ISSN 0753-4973

ALYTES

Décembre 1985

Volume 4, fascicule 4



SOCIÉTÉ BATRACHOLOGIQUE DE FRANCE

(Société pour l'Etude et la Protection des Amphibiens)

SIÈGE SOCIAL

Laboratoire des Reptiles & Amphibiens, Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France.

CONSEIL D'ADMINISTRATION POUR 1986

Président : Jean-Jacques MORÈRE.
Vice-Président : Jean-Louis AMIET.
Secrétaire général (renseignements et demandes d'adhésion) : Alain DUBOIS.
Trésorière : Dominique PAYEN.
Membres : Alain COLLENOT, Michel DELAUGERRE, Edouard LEMÉE et Luck MARTIN-BOUYER.

ADHÉSION

La S.B.F. est ouverte à toute personne française ou étrangère intéressée par l'étude et la protection des Amphibiens ; écrire au Secrétaire général. La cotisation inclut le service du Bulletin d'information *Circalytes*.

TARIFS 1986

	LIEU DE RÉSIDENCE		
	France	Europe	Hors-Europe
Membres de la S.B.F. :			
Cotisation seule	100 F	100 F	100 F
Cotisation + abonnement à *Alytes*	160 F	160 F	26 $ US
Abonnement à *Alytes* pour les non-membres :			
Individus	90 F	110 F	20 $ US
Intitutions étrangères	—	220 F	36 $ US
Supplément pour expédition d'*Alytes* par avion (membres et non-membres)	—	—	8 $ US

Achats au numéro et rachats d'anciennes séries d' *Alytes* :
écrire au Secrétaire général pour information.

MODALITÉS DE RÈGLEMENT

FRANCE. — Par chèque postal ou bancaire à l'ordre de "Société Batrachologique de France", adressé à notre Trésorière, ou par virement postal sur notre C.C.P. : "Société Batrachologique de France", C.C.P. 7976 90 K, Paris.

EUROPE. — Exclusivement par virement postal ou mandat postal, libellé en Francs Français et adressé à notre Compte Chèque Postal : "Société Batrachologique de France", C.C.P.7976 90 K, Paris.

OUTSIDE EUROPE. — Payments should be made in US Dollars by checks (payable to "Société Batrachologique de France") sent to our Treasurer (address above), or by credit cards (contact the General Secretary for instructions).

ALYTES

Bulletin trimestriel **Volume 4**

Décembre 1985 **Fascicule 4**

Alytes, 1985, **4** (4) : 121.

Editorial

En recevant ce numéro d'*Alytes* nos abonnés pourront faire deux constatations : le retard important dans la parution et le changement de présentation. Nous leur devons quelques explications.

Jusqu'à présent, *Alytes* était entièrement composé et mis en page, avec des moyens artisanaux, par les deux rédacteurs. Les divers engagements de ces derniers face à des responsabilités toujours croissantes ne leur permettaient plus d'assurer convenablement ce travail et de suivre l'accroissement régulier du nombre des articles soumis pour publication. Aussi fut-il décidé lors de l'Assemblée générale de la Société Batrachologique de France en 1985, et avec le souci d'améliorer la qualité du journal, d'avoir recours à la photocomposition à partir du volume cinq.

Les ateliers de notre imprimeur ayant été entièrement détruits par un incendie au cours de l'hiver dernier, nous avons utilisé dès ce fascicule les services de la photocomposition. Ces diverses perturbations et modifications ont entraîné un inévitable retard de parution que nous souhaitons combler avant la fin de l'année 1987.

Nous espérons que vous apprécierez la nouvelle présentation du journal.

Avec les meilleurs vœux de la rédaction.

Alain DUBOIS & Jean-Jacques MORÈRE

Alytes, 1985, **4** (4) : 122-130.

Neoteny and associated terms

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

A new terminology is proposed for all cases of developmental variations or anomalies due to *aneuchrony* (acceleration or retardation of development in ontogeny). These anomalies may be merely described in terms of morphological results : the words chosen to designate them (*paedomorphism, paedogenesis*) have in common the prefix *paedo-*. The same anomalies may be classified with respect to the type of developmental processes involved in their appearance : if *retardation* is involved, the anomalies belong to the category of *neoteny s.l.*, and if *acceleration* is involved, to that of *neosystelly* ; both terms begin by the prefix *neo-*. Finally, the terms *neoteny s. str.* and *progenesis* are chosen to designate the two different kinds of *paedogenesis*, due respectively to retardation and acceleration of development.

In 1979, two different papers were independently published (DUBOIS, 1979 ; PIERCE & SMITH, 1979) in which was discussed the use of *neoteny* and of associated terms to describe larval reproduction in Amphibians. DUBOIS's (1979) paper, which had been submitted for publication in early January 1978 (before I had read GOULD's 1977 book), suggested a new terminology for these phenomena. On the basis of a very different line of thought, PIERCE & SMITH (1979) also proposed a new terminology, based in part on that of GOULD (1977) but slightly different from it.

The appearance of these two unrelated papers, bearing almost the same title but leading to very different conclusions, was liable to be a cause of further confusion in this already much controversial field. On the other hand it pointed to the existence of a real need for a critical reevaluation of the concepts and terms already in use, and for the establishment of a new and stable terminology. For this reason I submitted on 1st July 1979 to the *Journal of Herpetology*, where PIERCE & SMITH's (1979) paper had been published, a paper presenting a new proposal of terminology for *neoteny* and associated terms, which was taking into account both the remarks of GOULD (1977) and of PIERCE & SMITH (1979), and mine (DUBOIS, 1979). My hope was that this new proposal would be the basis for a long-needed stability in the terminology of phenomena related to acceleration and retardation in development. However, on 6 September 1979, the reviewer David B. WAKE suggested to postpone publication of this paper because this author had a paper in press on the same question (ALBERCH et al., 1979) where the same topic was approached from a different perspective. WAKE suggested that we enter into a private communication in which we attempt to settle differences prior to publishing amything further on this topic, and perhaps present a joint paper. In a letter to me dated 20 September 1979, he repeated this proposal: "I felt that your paper was logical and well argued. I happen to disagree with you, but these are simple matters of orientation and preference. (...) we might even be able to work toward a collaborative study in an attempt (perhaps futile !) to bring some general agreement concerning major issues in this field." On the basis of these comments, I accepted to withdraw my paper from submission to the *Journal of Herpetology*, in the hope to reach an agreement and come to a common proposal with WAKE, to whom

I wrote on 24 September 1979: "It is not exactly clear to me what are your criticisms of my paper, and on what, on the other hand, you do agree in it. I would be glad if you could send me detailed comments on my paper, and possibly suggestions on what could be included in a possible common paper." I got no answer to this letter until WAKE visited me in Paris in September 1980, and on 3 November 1980 he wrote to me: "I have less interest in this matter than do you, and I am afraid that I do not see the need to have a term for the various situations. (...) What Alberch et al. did was simply to lay out a formalism related to the way in which developmental programs are modified in phylogenesis. We did not deal with the problem of how to differentiate the different ecological end points. (...) I just am not convinced that we need a separate terminology for anomalies."

Since, as is clear from the preceding quote, ALBERCH et al.'s (1979) paper does not address the same problems as my own paper, publication of the latter remains relevant. This paper is therefore reproduced below exactly as it was submitted to the *Journal of Herpetology* and as it should logically have appeared in issue *14* (1) (April 1980) of this journal, along with other comments on PIERCE & SMITH's (1979) paper. The viewpoints expressed in this paper and in ALBERCH et al.'s (1979) one are certainly different, but not necessarily incompatible, and a synthesis of both could possibly be proposed in the future: the journal *Alytes* will be opened to any further comment papers on this question.

PRELIMINARY REMARKS

1. The phenomenons which are to be included in the following discussion are all related to *changes in the time of appearance or in the rate of development of features in the ontogeny*. To be allowed to speak of "changes", one must *compare* the new condition to the ancestral one. To say that a "change" has occurred in the times and delays of development is to say, in other words, that the new development is *abnormal* compared to the ancestral one. Before anything, we needs words to designate both an abnormal *and a normal* development (i.e. "normal" in terms of times and delays).

Only one word is available in this respect : *heterochrony* (see GOULD 1977, for a discussion of this term). Indeed, *heterochrony* is only a particular case of a more general group of anomalies in the times and rates of development. It considers only the situation where *some* features show an abnormal rate of development, while others remain normal: therefore the prefix *hetero-*. But there is also the possibility that *all features* show an abnormal rate of development as compared to the ancestors. Such a development, although the name *homochrony* could apply to it, is not "normal". Therefore I suggest to apply the new term *euchrony (eu-* : well ; *khronos* : time) to developments which are normal in their times and rates, as compared with ancestors, and the new term *aneuchrony* to those which are abnormal. According to this view, *heterochrony* is only one kind of *aneuchrony*.

2. One of the reasons for the large confusion of terms in the terminology of *aneuchrony* is that these terms have been used at least in three purposes: to describe abnormal animals, to account for the processes involved in the origin of these variations, and also to carry some information concerning the relations between ontogeny and phylogeny. These are indeed very different functions, and if these different pieces of information are useful, they should be carried by different words. In this connection, I am suggesting below the use of two different classifications of anomalies, one in terms of processes in development and the other one in terms of the phenotypic results of these processes.

3. As far as the *results* are concerned, all kinds of variations or anomalies due to *aneuchrony* should be referred to general categories and be given general names having a pure descriptive value, irrespective of the processes involved in their appearance, and also of the more or less "general" or "regular" (or conversely "accidental" or "teratological") occurrence of these variations and anomalies in the populations, species or higher taxa considered. The terminology proposed should also be applicable to abnormal phenotypes obtained experimentally, and not merely to phenotypes recorded in nature.

To decide that a phenotype is "abnormal" involves a double operation: first it involves a comparison between two organisms or types of organisms, leading to the conclusion that differences do exist between them for a given character; second it involves a decision as to which one of the two organisms may be considered as exhibiting the character in a primitive or plesiomorphous state, and which one in a derived or apomorphous state; this later one may be considered as "abnormal" as compared with the "ancestral norm" showed by the former one. Decisions concerning *aneuchrony* may therefore be taken only if the organisms compared are (or are supposed to be) the closest relatives at a given level. The level chosen may be very different according to the problem studied: it is equally valid to say that a given "teratological" specimen exhibits an abnormal phenotype, due to *aneuchrony*, as compared with its closest relatives, i.e. the other "normal" specimens of the same population, or to say that a given genus shows signs of *aneuchrony* as compared with its closest relative genus. On the other hand, what is "normal" at one level may be "abnormal" at another, and *vice-versa*. It is therefore always important, when dealing with developmental anomalies, to specify whether the phenotype reported upon is abnormal relative to the population, the species, the genus, the family, etc.

4. As has often been emphasized (e.g. DELSOL, 1977 : 121), since each feature or organ may react or evolve independently, the phenomenons of *aneuchrony* must be studied feature by feature. An animal may well exhibit *aneuchrony* for a single character or organ (*heterochrony*), but *aneuchrony* may also affect the whole phenotype of the animal.

An important point in the study of *aneuchrony* is the distinction between the phenomenons related to the "somatic features" and those related to the "reproductive organs" (e.g. GOULD, 1977 : 229). This distinction has been given an important weight by most authors. However, it is an artificial one. All features are, in some cases at least, liable to react independently: this is not only true for the dissociation between these two sets of characters. In particular, some "somatic features" may well exhibit *aneuchrony* while others don't. In the classification suggested below, I will follow the traditional distinction between both kinds of features, but give it less weight than it has often had.

5. As argued by GOULD (1977), any system of study of *heterochrony* (or of *aneuchrony*) must rely upon a criterion of standardization. Although other criteria could be chosen, especially for the study of special problems, the developmental stage of *adulthood* (attainment of sexual maturity) is certainly the only criterion to have enough generality to be the basis of a general system of classification of phenomenons related to *aneuchrony*. The existence of an "adult stage", as opposed to a "juvenile stage" where animals are unable to reproduce, is a very general condition in the whole animal kingdom, while there is no generality in the subdivisions of the "pre-adult" life (embryo, larva, young, with or without metamorphoses) or of the adult life. The stage of metamorphosis, which could be advocated as a good choice in Amphibians, would have no general value and

should therefore be abandoned. Reference should rather be made to the opposition between "juvenile" ("pre-adult") characters (including larval and "young" characters in the Amphibians) and "adult" characters. Therefore, terms like *neoteny* or *paedogenesis* should not be defined in connection with "larval characters", "larval reproduction" and so on (see e.g. PIERCE & SMITH, 1979), but with "juvenile characters", "juvenile reproduction", etc. Such definitions will have more generality, and it should be recalled that the roots *neo-* and *paedo-* refer to the concepts of "young", "child", which are more general than the concept of "larva".

Although "adulthood" is primarily defined as the stage of attainment of sexual maturity in "normal" animals, attainment of this stage may also, at least in many kinds of organisms, be recognized through the use of other criteria, bearing on the somatic features. In animals like most Amphibians however, the only criteria of adulthood other than sexual maturity are often age (and possibly size), which are not very reliable since age (and size) at adulthood may vary according to environmental conditions. In such cases it may be advisable to substitute to the usual criterion (stage of attainment of sexual maturity) a purely *temporal* criterion (age of attainment of sexual maturity). It may thus be argued that an animal whose gonads are not developed at the normal age (and possibly size) of sexual maturity exhibits signs of *heterochrony* in its development, although in the direction reverse to that usually considered. But this criterion should be used carefully, and only in those cases where "normal" condition, *including its "normal" variability,* is well known.

Such indirect criteria may however be important in some cases, since they are the only ones available for recognizing cases of *homochronic aneuchrony*. For example, the giant tadpoles of Anurans, which are sometimes found, may never reach the "stage of adulthood" (neither with respect to the somatic features nor to the reproductive organs), but they nevertheless clearly exhibit retardation in their development (whatever be the cause of this phenomenon) and should therefore be included in the present classification. Similarly, tadpoles fed with thyroxine may metamorphose much earlier than usual: this is clearly a case of experimental acceleration, even though, in this case, neither the adult stage nor age are reached.

6. GOULD (1977) has discussed in detail the eight categories of *heterochrony* recognized by DE BEER (1930). He very persuasively submitted that all cases of *heterochrony* (and I would add of *aneuchrony* in general) may be reduced to two types of processes: acceleration and retardation. However, he failed to clarify the matter further by not proposing a terminology grouping under one name all cases of anomalies due to acceleration, under another one all those due to retardation. Furthermore, GOULD (1977 : 229) recognized four categories of phenotypic anomalies due to *heterochrony* according to *whether* somatic features *or* reproductive organs have their development accelerated or retarded; this leaves apart the cases where *both* are accelerated or retarded in a same animal (*homochronic aneuchrony*).

7. Three kinds of criteria may be used for fixing the meaning of terms already used in the scientific literature: correct etymological meaning; first meaning given to the term by the author who coined it; use and tradition. All three kinds of criteria have their strong supporters, but I think that no general rule is valid and that one or another may be used

according to the situation. In the proposals made here, some terms are used in their original sense, others in their etymological sense, others in their usual sense.

In a field like this one, where already so many words have been coined (see GOULD, 1977: 432, note 3), it may seem foolish to try and introduce still new terms. However, and much as I dislike to do so, I have not seen any other solution, to designate some new categories, than create new names.

Also an important point is the following: I agree with GOULD (1977) that the study of *heterochrony* (or of *aneuchrony*) will be of a great importance in the evolutionary biology of tomorrow. Non-specialists (like myself) will have to introduce themselves into this field, and they will certainly appreciate the existence of a very clear, simple and "self-speaking" terminology. By "self-speaking", I have in mind a terminology where categories standing in some relation (opposition, or subordination) one to the other are indicated as such by the presence of a common root. This principle has been the most important one used for the choice of the terms that I shall now explain.

The use of the terms *total* and *partial* with respect to *neoteny* has been discussed elsewhere (DUBOIS, 1979). All phenomenons related to *aneuchrony* may be dealt with following a double "crossed" dichotomy: that between *total* and *partial* (which is general), and that between *definitive* and *temporary* (which applies only to phenomenons related to retardation). This point will not be discussed further here.

PROPOSALS FOR A TERMINOLOGY

1. Classification of anomalies in terms of results

a. *Paedomorphism.*

I shall now discuss the choice of categories and terms for a purely *descriptive* classification of anomalies due to *aneuchrony*, irrespective of the processes involved in their appearance.

First of all, I think we need a general, collective term for all phenotypes resulting from a phenomenon of *aneuchrony* and in which ancestral juvenile characters are present in the adult stage of a descendant, should those "juvenile characters" belong to the category of "somatic features" or to that of "reproductive organs", and whatever the processes involved in the origin of such variations. I cannot find a single existing word for this purpose, and I am therefore led to coin a new term. I suggest the term *paedomorphism* (*pais*: child; *morphe*: shape), which means "aspect of a child" and may therefore refer to the existence of juvenile characters in an adult animal.

Paedomorphism may affect both "somatic features" and "reproductive organs", or only part of them. *Total paedomorphism* is obtained when the whole phenotype of the animal remains juvenile: in this case, the process responsible for *paedomorphism* is clearly retardation. *Total paedomorphism* may be *definitive* ("definitive juveniles", which remain unable to reproduce) or *temporary* (development is only delayed, but finally occurs); both these cases may arise in nature, but they have also been obtained in artificial conditions in the laboratory.

All other cases of *paedomorphism* belong to the category of *partial paedomorphism*. In such cases, *heterochrony* is involved, leading to composite phenotypes, i.e. animals having, compared to their "normal" relatives, some "adult" and some "juvenile" characters. The

characters which are "juvenile" may remain so for the whole life (*definitive partial paedomorphism*) or become "adult" after some delay (*temporary partial paedomorphism*). Both acceleration and retardation of development may be responsible for the occurrence of *partial paedomorphism.*

The word *paedomorphism* is based on the same roots as the word *paedomorphosis* but is proposed instead of this later word in order to make it clear that it applies to a different category. In the use of GOULD (1977), *paedomorphosis* refers to some only of the cases of *paedomorphism*, those where adult reproductive organs are found in animals having on the whole a juvenile phenotype, but excludes the other cases.

b. *Partial paedomorphism and paedogenesis.*

The different possible combinations of "adult" and "juvenile" characters observed in given individuals are very numerous, and it does not seem necessary to create names for every one of them: such names would artificially subdivide a continuum of anomalies of a same kind. At one end of this continuum stand animals having only one feature "juvenile" in an overall "adult" phenotype: this is for example the case of an adult *Bufo bufo* which had retained its tail (OLIVIER, 1893), or other similar anomalies (DUBOIS, 1979; BREUIL, 1981); this is also the case of animals which are phenotypically adult but whose gonads are not adult (sexual maturation delayed or even suppressed). At the other end of the continuum stand animals having most features "juvenile" and only a few "adult" characters, like those Urodela which exhibit an overall larval phenotype but are sexually mature. Between these two extreme cases various combinations of "adult" and "juvenile" characters are to be found: thus in the Urodela which are able to breed although they have a "larval" phenotype, in some cases most of the somatic phenotype is "larval", while in others only a few somatic features are so (NOBLE, 1931).

Although the distinction is, for the reasons stated above, largely artificial, it seems useful to have a term for calling those cases of *partial paedomorphism* where the "reproductive organs" are in the adult condition, while all, or an important part, of the "somatic features" are in a pre-adult condition. Specifying "an important part" of the overall phenotype is meant to exclude from this category those cases, such as the tailed adult *Bufo*, where only one feature or a few features are concerned; but this clearly points to the artificial nature of the category.

A name is needed for this category. GOULD (1977) used the term *paedomorphosis* for this purpose, but, as discussed above, it seems better to retain this term, in the substitute form *paedomorphism*, for a more general category. PIERCE & SMITH (1979) suggested the use of the term *neoteny sensu lato* for this category. However, the term *neoteny* is also used by them to describe anomalies in terms of processes (*neoteny sensu stricto*). The use of a single term in both a purely descriptive and an explanative sense should be avoided, since it is liable to create confusions. The use of the word *neoteny* proposed below still leaves this term have both a "wide" and a "narrow" sense, but these are not those advocated by PIERCE & SMITH (1979).

Rather than coin a new term, I propose to use for the category defined above the term *paedogenesis*. I am aware that doing so I propose an even new use for a term which has already been used in different senses, but my reasons are as follows: (1) This use is consistent with the etymological meaning of the word (*pais*: child; *genesis*: generation): it means that an animal having a totally or largely juvenile phenotype is able to

reproduce. (2) For the phenomenon for which the term was created by VON BAER (1866), namely a special type of parthenogenesis, taking place in the gonads of still larval animals, I have previously (DUBOIS, 1979) proposed the term *parthenopaedogenesis*, which is etymologically clearer and avoids confusions. (3) Indeed, it is a long time since *paedogenesis* has lost its original meaning, except in entomological works dealing with a few particular cases (GOULD, 1977). The name *paedogenesis* has been used to designate both the process of "precocious sexual maturation of an organism still in a morphologically juvenile stage" (GOULD, 1977: 484) and the mere phenotypic result of "larvae able to reproduce", irrespective of the processes involved in this phenomenon (DENT, 1968). I here advocate the use of the word in this latest sense, because, the word having lost its original sense and no consensus having been reached until now as to the sense of the word, the etymology should in my opinion play the major role in trying to "fix" the sense of the term. (4) Both words *paedomorphism* and *paedogenesis* are based on the same root *paedo-*, which illustrates the fact that they are related concepts. In fact, *paedogenesis* is only a particular case of *paedomorphism*: its delimitation from other cases of *paedomorphism* is furthermore partly artificial.

2. Classification of anomalies in terms of processes

As submitted by GOULD (1977), all cases of *heterochrony* (and of *aneuchrony*) may be reduced to two types of processes: *acceleration* and *retardation*. It seems therefore useful to dispose of two different terms to designate anomalies due to both kinds of processes.

Within these anomalies, it may also be useful to distinguish as a special category those which result in "reproduction in a non-adult phenotype", i.e., according to the present terminology, cases of *paedogenesis*.

a. *Neoteny*.

The word *neoteny* (*neos*: young; *teino*: I lengthen) refers etymologically to the prolongation of the juvenile state, and could therefore be used, in a wide sense, to designate all anomalies due to *retardation* of development. Retardation may either bear on the whole phenotype (*total neoteny s.l.*), or on certain characters only (*partial neoteny s.l.*).

This use of *neoteny* is wider than the usual one, and especially than that advocated by GOULD (1977), who restricts the use of the term to anomalies due to retardation of somatic development. This later type of anomalies is designated by PIERCE & SMITH (1979) as *neoteny sensu stricto*. I propose to retain this later suggestion. *Neoteny sensu stricto* is but a special type of *partial neoteny sensu lato*, where only the somatic features (or most of them) have their development retarded, while the reproductive organs follow a normal development; as far as the phenotype alone is concerned, this is a kind of *paedogenesis*, *paedogenesis* due to retardation.

b. *Neosystelly*.

No word is presently available to designate all anomalies and variations due to an *acceleration* of development, and I find myself again obliged to coin a new term. Since this category stands opposed to the category of *neoteny (s.l.)*, I suggest to use the same root *neo-* for the new word. I therefore propose the term *neosystelly* (*neos*: young; *systello*: I shorten) for this type of anomalies. If all somatic features and the reproductive organs show an acceleration in their development (*total neosystelly*), adulthood will be more pre-

Table I. — Categories of anomalies due to aneuchrony.
In black : categories of anomalies in terms of results.
In italics : categories of anomalies in terms of processes

Types of organs affected	Type of aneuchrony	
	Acceleration *(neosystelly)*	Retardation *(neoteny s.l.)* [1]
All somatic features + reproductive organs	**Precocious Adulthood** *total neosystelly*	**Total Paedomorphism** *total neoteny s.l.*
Reproductive organs alone	**Paedogenesis** *partial neosystelly (progenesis)*	**Partial Paedomorphism** *partial neoteny s.l.*
All or most of somatic features	**Partial Paedomorphism** *partial neosystelly*	**Paedogenesis** *partial neoteny s.l. (neoteny s.str.)*
Just a few somatic features (even a single one)	**Partial Paedomorphism** *partial neosystelly*	**Partil Paedomorphism** *partial neoteny s.l.*

1. All categories of *neoteny s.l.* (anomalies due to retardation) may be subdivided into *definitive* and *temporary*.

cocious than usual; this is a special case of *aneuchrony* which does not lead to *paedomorphism*. In the other cases (*partial neosystelly*), only a part of the phenotype is subject to acceleration in development.

Finally, a special term may be searched for to designate the cases of *partial neosystelly* consisting in an acceleration of the development of reproductive organs alone, which leads to a *paedogenetic* phenotype. For this category, the word *progenesis*, used in the same sense as in GOULD (1977), is available.

To sum up, if processes are taken into account, all cases of *paedomorphism* fall into two categories (*neoteny s.l.* and *neosystelly*), as do all cases of *paedogenesis* (a particular case of *paedomorphism*), which may belong to either *neoteny s. str.* or *progenesis*.

The relations of the various terms proposed here between themselves are shown in Table I, while Table II gives definitions of the terms and correspondence between the terminology suggested and those of GOULD (1977) and of PIERCE & SMITH (1979).

RÉSUMÉ

Une nouvelle terminologie est proposée pour tous les cas de variations ou d'anomalies dus à des phénomènes d'*aneuchronie* (accélération ou ralentissement du développement lors de l'ontogénie). Ces anomalies peuvent être simplement décrites en termes de résultats morphologiques : les mots choisis pour les désigner *(pédomorphisme, pédogenèse)* ont en commun le préfixe *pédo-*. Les mêmes anomalies peuvent être classées en fonction du type de processus développementaux impliqué dans leur genèse : s'il s'agit de *ralentissement*, les anomalies appartiennent à la catégorie de la *néoténie s.l.*, et s'il s'agit d'*accélération*, à celle de la *néosystellie ;* les deux termes commencent par le préfixe *néo-*. Enfin, les termes *néoténie s. str.* et *progenèse* sont choisis pour désigner les deux types distincts de *pédogenèse*, dus respectivement au ralentissement et à l'accélération du développement.

Table II. — Definition of terms and correspondence between the terminology suggested here and those of GOULD (1977) and of PIERCE & SMITH (1979).

Suggested terminology	Definition	GOULD's (1977) terminology	PIERCE & SMITH's (1979) terminology
Paedomorphism	Presence of juvenile features in the adult stage	(no name)	(no name)
Paedogenesis	Reproductive organs in the adult condition, while most or all of the somatic features are in a juvenile condition	paedomorphosis	neoteny s.l.
Neoteny s.l.	Paedomorphism due to retardation in development	(no name)	(no name)
Neoteny s. str.	Paedogenesis due to retardation in the development of somatic features	neoteny	neoteny s.str.
Neosystelly	All phenotypic anomalies due to acceleration in development	(no name)	(no name)
Progenesis	Paedogenesis due to acceleration in the development of reproductive organs	progenesis	paedogenesis

LITERATURE CITED

ALBERCH, P., GOULD, S. J., OSTER, G. F. & WAKE, D. B., 1979. — Size and shape in ontogeny and phylogeny. *Paleobiology*, **5** : 296-317.

BREUIL, M., 1981. — Une anomalie de la métamorphose : la persistance d'un intestin spiralé chez une Grenouille verte adulte (Amphibiens, Anoures). *Bull. Soc. linn. Lyon*, **50** : 322-327.

DE BEER, G. R., 1930. — *Embryology and evolution*. Oxford, Oxford University Press.

DELSOL, M., 1977. — Embryogenesis, morphogenesis, genetics and evolution. *In*: M. K. HECHT, P. C. GOODY & B. M. HECHT (eds.), *Major patterns in vertebrate evolution*, New York, Plenum Press : 119-138.

DENT, J.N., 1968. — Survey of amphibian metamorphosis. *In*: W. ETKIN & L. I. GILBERT (eds.), *Metamorphosis, a problem in developmental biology*, Amsterdam & New York, Meredith Corporation : 271-311.

DUBOIS, A., 1979 — Néoténie et pédogenèse. A propos d'une anomalie du développement chez *Bombina variegata* (Amphibiens, Anoures). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (4), **1** (A) . 537-546.

GOULD, S. J., 1977. — *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, Mass., Belknap Press · i-xvi + 1-501.

NOBLE, G. K., 1931 — *The biology of the Amphibia*. New York, Dover : i-xviii + 1-577.

OLIVIER, E., 1893. — Un crapaud phénomène. *Rev. sci. Bourb. Centre France*, **6** : 105, pl. II.

PIERCE, B. A. & SMITH, H. M., 1979. — Neoteny or paedogenesis ? *J. Herpet.*, **13** : 119-121.

VON BAER, K., 1866. — Über Prof. Nic. Wagner's Entdeckung von Larven, die sicht fortpflanzen, Herrn Ganin's verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Paedogenesis überhaupt. *Bull. Acad. impér. Sci. St. Pétersb.*, **9** : 64-137, 1 pl.

Comparaison entre le squelette d'un juvénile normal et un juvénile à livrée adulte de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl (Amphibia, Hyperoliidae)

Raymond F. LAURENT & Marissa FABREZI

PRHERP, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, 4000 Tucumán, Argentine

The comparison between a normal juvenile of *Hyperolius marmoratus argentovittis* and a juvenile with the so called phase F color-pattern, which normally appears only in adults (all females and some males), shows a lesser development of enchondral ossification contrasting with a stronger development of dermal ossification in the abnormal individual. Therefore it is hypothesized that the presumably hormonal factor which caused a premature outset of the pattern change, also inhibits the enchondral ossification and activates an early dermal ossification

INTRODUCTION

Bien que la phase F (SCHIØTZ, 1971) de coloration, caractéristique de la majorité des espèces du genre *Hyperolius*, n'apparaisse que tardivement dans leur ontogenèse (voire jamais chez certains mâles), on rencontre parfois des jeunes exhibant déjà les dessins caractéristiques et les brillantes couleurs des femelles adultes. Il a semblé intéressant de comparer le squelette d'un tel exemplaire avec celui d'un individu normal.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Deux spécimens juvéniles, en provenance d'Uvira, Zaïre, dont un présentait la livrée adulte ont été choisis pour cette investigation. Ils ont été traités par la méthode de WASSERSUG (1976) dans laquelle le cartilage est coloré en bleu (bleu alcian) et les os en rouge (alizarine), le reste étant transparent.

DESCRIPTION COMPARÉE DES DEUX SQUELETTES

Spécimen A : juvénile normal. Spécimen B : juvénile à livrée adulte.

Crâne (fig. 1, 2)

Les fronto-pariétaux sont séparés par une étroite fontanelle. Ils ne sont en contact ni avec les nasaux, ni avec les squamosaux, mais bien avec les prootiques. Avec les exoccipitaux, ils sont en contact uniquement chez l'exemplaire B ; chez le juvénile normal, le *tectum synoticum* cartilagineux reste à découvert.

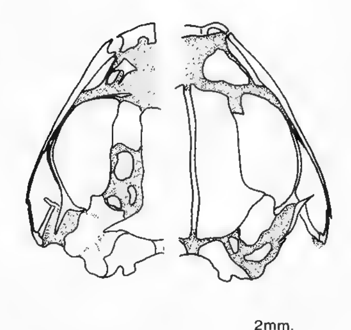


Fig. 1. — Crâne d'un juvénile de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl. Vue ventrale à gauche et vue dorsale à droite ; cartilage en pointillé.

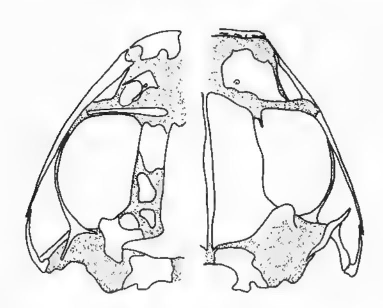


Fig. 2. — Crâne d'un juvénile à livrée adulte (phase F) de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl. Vue ventrale à gauche et vue dorsale à droite ; cartilage en pointillé.

Les nasaux sont largement séparés, déjà pourvus chez l'exemplaire B de processus maxillaires allant à la rencontre du processus préorbital du maxillaire

Le squamosal porte un processus zygomatique qui n'atteint pas le maxillaire et une branche otique dont l'extrémité voisine avec la *cresta parotica*. Le sphénethmoïde est réduit à sa portion sphénoïdale paire et plus longue (un tiers du parasphénoïde) chez l'exemplaire A.

Les prootiques sont en partie ossifiés, cette partie formant la capsule otique. Cette ossification est plus étendue chez l'exemplaire A, les sutures cartilagineuses qui séparent les prootiques des exoccipitaux étant très réduites chez le spécimen A

Le parasphénoïde a la forme d'une croix dont le bras postérieur se trouve entre les exoccipitaux et les ailes atteignent les prootiques chez l'exemplaire A, mais les recouvrent en partie chez l'exemplaire B.

Les prévomers, sans dents ni odontophore, sont plus petits chez le juvénile normal (A) que chez l'autre.

Les palatins sont légèrement dilatés médialement chez l'individu A, nettement dilatés aux deux extrémités chez l'autre (B).

Les ptérygoïdes ont la même structure triradiée chez les deux spécimens, la branche antérieure atteignant les maxillaires. Dans les deux cas, le carré reste un élément cartilagineux accolé au quadratojugal qui s'articule avec le maxillaire.

Les maxillaires sont pourvus de dents et leur *pars facialis* porte un processus préorbital, montant vers le nasal, et plus grand chez l'exemplaire B que chez l'autre

Les prémaxillaires également dentés, ont une *pars palatina* et un processus palatin plus développés chez B que chez A.

Colonne vertébrale (fig. 3, 4)

Huit vertèbres présacrées, procoeles, les arcs neuraux non imbriqués et sans neurépines. Les cotyles cervicaux sont largement séparés, presque latéraux, plus grands chez B que chez A. Les diapophyses des 2e et 3e vertèbres, de même que les diapophyses sacrées sont légèrement dilatées chez l'exemplaire B, mais ne le sont point chez le spécimen A

Ceintures

Ni dans la ceinture pectorale, ni dans la ceinture pelvienne, on n'a pu déceler de différences entre les deux individus.

SYNTHÈSE

L'ossification secondaire des régions cartilagineuses (sphénethmoïde, région otooccipitale) est plus avancée chez l'exemplaire A que chez l'exemplaire B. Inversement l'ossification dermique (frontopariétaux, prévomers, palatins, *pars palatina* du prémaxillaire, ailes du parasphénoïde, processus préorbitaire du maxillaire, processus maxillaire du nasal) l'est moins. Les structures vertébrales se montrent à un stade plus avancé chez le juvénile à livrée adulte.

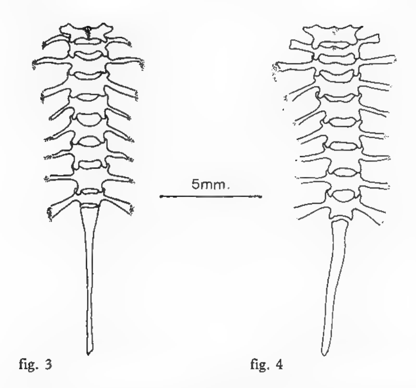


Fig. 3. — Colonne vertébrale d'un juvénile de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl.
Fig. 4. — Colonne vertébrale d'un juvénile à livrée adulte (phase F) de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl.

INTERPRÉTATION

Les faits décrits plus haut (voir aussi LAURENT, 1944) suggèrent que le facteur, probablement hormonal, qui déclenche la métamorphose de la livrée chez les femelles et une partie des mâles a également le pouvoir de stimuler l'ossification dermique, ce qui était prévisible, mais aussi de freiner l'ossification profonde, ce qui est plus inattendu et peut éveiller l'intérêt des endocrinologues.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LAURENT, R. F., 1944 — Contribution à l'ostéologie et à la systématique des Rhacophorides africains. Deuxième note. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **38** : 110-138.

SCHIØTZ, A., 1971. — The superspecies *Hyperolius viridiflavus* (Anura) *Vid. Medd. Dansk Nat For.*, **134** : 21-76.

WASSERSUG, R. J., 1976. — A procedure for differential staining of cartilage and bone in whole formalin fixed vertebrates. *Stain Tech.*, **51** : 131-134

Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). IV. Note préliminaire sur *Rana graeca* Boulenger, 1891

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

It is here suggested that the species *Rana graeca* consists of two distinct subspecies, a Balkanic one and an Italian one, the preliminary diagnoses of which are given.

L'espèce *Rana graeca* Boulenger, 1891 a une répartition géographique discontinue, étant présente d'une part dans les Balkans (Grèce, Bulgarie, Albanie, Yougoslavie) et d'autre part dans la chaîne des Apennins. Comme l'ont déjà remarqué quelques auteurs (ARNOLD & BURTON, 1978 : 83 ; LANZA, 1983 : 129), les spécimens italiens ont tendance à être plus petits que ceux des Balkans. Ayant récolté plusieurs centaines de spécimens de cette espèce dans l'ensemble de son aire de répartition, nous avons pu vérifier la réalité de cette tendance : sur 73 mâles et 55 femelles de tous âges italiens mesurés, provenant de diverses régions de la péninsule, la taille maximale observée est de 58,2 mm chez les mâles et de 59,3 mm chez les femelles, tandis que sur 364 mâles et 213 femelles de tous âges de diverses régions de Grèce et de Yougoslavie mesurés, la taille maximale observée est de 68,9 mm chez les mâles et de 71,8 mm chez les femelles. Comme le montrent, mieux que tout test statistique, les histogrammes de la fig. 1, un nombre significatif d'animaux des deux sexes des Balkans atteignent une taille plus grande que les animaux des populations des Apennins. De plus les histogrammes des deux régions apparaissent comme décalés : les classes de tailles qui correspondent, pour chaque sexe, au dernier pic pour les animaux adultes d'Italie correspondent au contraire à des creux dans les histogrammes des Balkans, et vice-versa. Ces différences sont associées à d'autres différences dans diverses proportions du corps, chez des animaux de même taille (voir ci-dessous), et nous amènent à considérer les deux ensembles de populations, qui sont actuellement géographiquement isolés, comme deux sous-espèces distinctes, dont nous donnons ci-dessous les diagnoses préliminaires, et qui feront ultérieurement l'objet d'une étude plus approfondie.

Rana (Rana) graeca graeca Boulenger, 1891

Lectotype. — Au sujet des syntypes de *Rana graeca*, la liste de FROST (1985 : 493) indique : "Not traced". En réalité, cette espèce fut décrite par BOULENGER (1891) sur la base

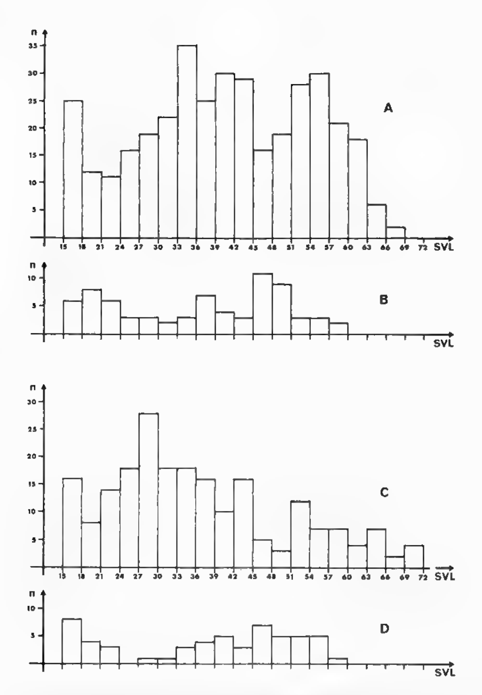


Fig. 1. — Histogrammes des tailles des individus de *Rana graeca* mesurés (voir texte) : A, mâles des Balkans ; B, mâles d'Italie ; C, femelles des Balkans ; D, femelles d'Italie.
n : nombre d'individus.
SVL : longueur museau-anus (en millimètres).

de "several frog larvae", recoltées sur le Parnasse (Grèce) et obtenues du Dr. T. KRÜPER, dont une "was sufficiently near transformation to show remarkably long legs" (BOULENGER, 1891 . 348). Nous avons pu examiner ce dernier spécimen, BMNH 1947.2.1.50, un imago de 14,4 mm de longueur museau-anus, qui porte encore un petit bout de queue, et que nous désignons ici comme lectotype de *Rana graeca* Boulenger, 1891.

Spécimens examinés et mesurés. (I) Grèce (A) Pelopónissos : (1) Lakonía : Óros Taígetos . (a) Torrent I, 700-800 m . MNHN 1978. 1407-1419 ; (b) Torrent II, 1250-1260 m MNHN 1985.2336-2374, 1985.2505 ; (c) Torrent III, 1250-1260 m : MNHN 1985.2375-2494 ; (d) Torrent IV, 1430-1450 m : MNHN 1985. 2495-2504 ; (2) Arkadía : (e) Vitína, 1000-1300 m : MNHN 1963.937-954 ; (f) Kalomeri, 980m : MNHN 1985.2025-2123 ; (3) Korinthía : (g) Steno, 800-910 m : MNHN 1985.2506-2507 ; (4) Ahaïa · (h) Kâto Vlassia, 760-770 m · MNHN 1985.1816 ; (B) Stereá Eláda : (5) Evritanía . (i) Karpeníssi, 1000 m : MNHN 1963.955-968 ; (6) ? : (j) Óros Parnassós · BMNH 1947.2.1.50 (lectotype) , (C) Thessalía . (7) Tríkala : (k) entre Eláti et Pertoúli, 1070-1190 m · MNHN 1985.2508-2514 , (l) Pertoúli, 1120 m : MNHN 1985.2515-2517 ; (D) Ipiros · (8) Ioánina : (m) Skamnéli, 1065 m : MNHN 1985.2610 ; (n) entre Skamnéli et Laista, 960-1000 m : MNHN 1985 2518-2609 ; (E) Makedonía : (9) Pieriá : (o) Ágios Dimitrios, 600-630 m : MNHN 1979. 8168-8206, 1980.1167.

(II) Yougoslavie . (F) Makedonija . (p) Radika près de Jancě, 730-790 m : MNHN 1979 8208-8211 ; (G) Kosovo : (q) entre Vratnica et Doganović, 930 m . MNHN 1985.2611 ; (H) Crna Gora : (r) Tara à Bieli Potok, près de Mateševo, 1050-1060 m : MNHN 1980.1163-1166, 1985.2612-2618 ; (I) Srbija · (s) Ibar près de Ribariće, 690-720 m · MNHN 1979.8133-8167 ; (t) Mileševka près de Mileševo, 500-570 m : MNHN 1979 8059-8130 , (J) Bosna i Hercegovina : (u) mont Vranica, 760 m : MNHN 1979.8054-8058.

Spécimens tous récoltés en 1969, 1978 et 1982 par A. DUBOIS, à l'exception de : (a) L. TSACAS, 1978 ; (e) et (i) A. VILLIERS, 1963 ; (j) T. KRÜPER.

Total : 364 mâles et 213 femelles de tous âges.

Diagnose. — La sous-espèce nominative se distingue de la sous-espèce italienne par sa taille plus grande, pouvant dépasser 70 mm de longueur museau-anus, et par les dimensions du corps, et notamment par les valeurs prises, chez les individus des deux sexes mesurant de 35,0 à 39,9 mm de longueur museau-anus, par les rapports suivants (en pour mille) : IN/EL pouvant dépasser 900 ; HW/SVL pouvant dépasser 380 ; IN/HL pouvant dépasser 300 ; IMT/ITL pouvant dépasser 410 ; IML/TL pouvant dépasser 100.

Rana (Rana) graeca italica subsp. nov.

Holotype. — MNHN 1979 8040, mâle adulte (SVL = 46,0 mm), récolté le 31 août 1979 par A. DUBOIS dans le Fosso dell' Acqua Bianca, 130 m, à l'est de Tolfa et à l'ouest de Rota, Roma, Lazio, Italie.

Paratypes. — (A) Toscana · (1) Firenze : (a) Monte Morello : BMNH 1897.5.8.5-10 ; (b) Monte Morello MNHN 1980 1153-1155 ; (c) "Firenze" : BMNH 1886. 11.16.18 ; (2) Siena : (d) "Siena" : BMNH 1897.6.19.9, 1898.3.28.5-8 ; (B) Lazio : (3) Roma : (e) Fosso dell' Acqua Bianca, 130 m, à l'est de Tolfa . MNHN 1979.8013-8039, 1979.8041-8050 ;

(f) Fosso Verginese, 120 m, à l'est de Tolfa : MNHN 1979. 8006-8012, 1980.1157 ; (g) Fosso di Monteianni, 120 m, au sud-est de Tolfa : MNHN 1979.8051-8053 ; (4) Frosinone : (h) Vallegrande, 530-570 m : MNHN 1985.1677, 1985.1692-1718 ; (i) Prati di Mezzo, 1370 m : MNHN 1985.1676 ; (C) Abruzzo : (5) Teramo : (j) Fiume Salinello, près de Vallenquina, 1030-1040 m : MNHN 1985.1755 ; (k) Piano Maggiore, 1190 m : MNHN 1985.1754 ; (D) Basilicata : (6) Potenza : (l) entre Pecorone et le Lago Laudemio, 710-800 m : MNHN 1985.1675, 1985.1721-1734 ; (E) Calabria : (7) Cosenza : (m) Cosentino, 1140 m : MNHN 1985.1501-1503, 1985.1561 ; (n) Santa Maria del Monte, 1170 m : MNHN 1985.1735 ; (o) Fiume Savuto, 1070 m : MNHN 1985.1562-1563 ; (8) Reggio di Calabria : (p) Bosco di Stilo, 1070-1080 m : MNHN 1985.1738-1752 ; (q) Roccaforte del Greco, 900 m : MNHN 1985.1736-1737.

Spécimens tous récoltés en 1979, 1982, 1983 et 1985 par A. DUBOIS, à l'exception de : (a) et (d) M.G. PERACCA ; (b) J.-J. ARGOUD, 1980 ; (c) "Florence Museum".

Total mesurés : 73 mâles et 55 femelles de tous âges.

Diagnose. — *Rana graeca italica* se distingue de *Rana graeca graeca* par sa taille plus petite, ne dépassant pas 60 mm de longueur museau-anus, et par les dimensions du corps, et notamment par les valeurs prises, chez les individus des deux sexes mesurant de 35,0 à 39,9 mm de longueur museau-anus, par les rapports suivants (en pour mille) : IN/EL ne dépassant pas 900 ; HW/SVL ne dépassant pas 380 ; IN/HL ne dépassant pas 300 ; IMT/ITL ne dépassant pas 410 ; IMT/TL ne dépassant pas 100.

ABRÉVIATIONS UTILISÉES

Muséums :

BMNH : British Museum (Natural History), London
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Mensurations :

EL : longueur de l'œil.
HL : longueur de la tête.
HW : largeur de la tête.
IMT : longueur du tubercule métatarsien interne.
IN : distance entre les narines.
ITL : longueur du premier orteil.
SVL : longueur museau-anus.
TL : longueur du tibia.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A., 1978. — *A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe.* London, Collins : 1-272, pl. 1-40.

BOULENGER, G. A., 1891. — Description of a new European frog. *Ann. Mag. nat. Hist.*, (6), **8** : 346-353.

FROST, D. R. (éd), 1985. — *Amphibian species of the world.* Lawrence, Allen Press & Assoc. Syst. Coll. : (i-iv) + i-v + 1-732.

LANZA, B., 1983. — *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. 27. Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia).* Verona, Consiglio Nazionale delle Ricerche : i-vi + 1-196.

Etude descriptive du comportement de *Triturus boscai* Lataste, 1879 (Amphibia, Salamandridae) : postures statiques [1]

Xavier FONTANET & Nati HORTA

Secció d'Etologia, Societat Catalana d'Ictiologia i Herpetologia, Apartat Correus 27.405, 80 Barcelona, Espagne

The static postures of *Triturus boscai* were studied. Four different postures were recognized, each of them may show some variations : *normal*, *stay*, *vertical* and *erect*. The normal posture was observed more frequently, followed by stay and vertical : these three postures, which have a cryptic character, are considered as resting postures. The erect posture is not very frequent. It was observed both in males and females, and involves a display of the ventral coloration : it seems to have an aggressive meaning.

INTRODUCTION

Triturus boscai est une espèce monotypique qui se trouve dans la zone occidentale de la Péninsule ibérique (SALVADOR, 1974 ; ANDRADA, 1980). Les Tritons de Boscá habitent dans de petits ruisseaux d'eau claire et fraîche y compris dans les eaux de grottes ouvertes (ARNOLD & BURTON, 1978) ; on peut les observer également sur des fonds sablonneux et boueux (CAETANO, 1982). Ils sont toujours présents dans des zones d'eaux d'une part bien exposées aux rayons solaires, d'autre part où la faune abondante est constituée de larves d'insectes, d'insectes adultes et de vers et où la végétation aquatique est également dense (CAETANO, 1982). Ils sont presque toute l'année dans l'eau, avec une courte période d'estivation à terre en été (THORN, 1969 ; CAETANO, 1982).

La reproduction peut débuter en décembre et se prolonger jusqu'en juillet (THORN, 1969 ; CAETANO, 1982), et est dépendante de la température et de l'alimentation (CAETANO, 1982).

La différenciation sexuelle morphologique est évidente au niveau du mamelon cloacal et également par la taille des femelles, plus grandes.

Les travaux sur le comportement de *T. boscai*, à part quelques exceptions (DÍAZ PANIAGUA, 1979 et 1980), se limitent à l'étude du comportement sexuel (THORN, 1969 ; RAFINSKI & CZAJA, 1983). Dans cette étude nous voulons traiter un aspect particulier du comportement de cette espèce : celui des postures statiques que nous avons observées chez plusieurs exemplaires, ceci en indiquant la fréquence et les circonstances dans lesquelles ont lieu ces postures.

---

1 Ce travail a été présenté lors de la réunion annuelle de la Société Française pour l'Etude du Comportement Animal de 1983 à Bellaterra (Espagne).

Dans ce travail préliminaire nous ne prétendons pas donner des résultats définitifs, mais contribuer à une meilleure connaissance de l'éthologie de l'un des Tritons typiques de la Péninsule ibérique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre étude a été réalisée à partir de 39 exemplaires de *Triturus boscai* capturés à Ribadeo (Lugo).

Ces exemplaires, 19 mâles et 20 femelles, ont été placés dans deux aquariums de 33 litres de capacité totale chacun.

Les observations ont été réparties sur 11 jours avec au total 16 heures d'observations, comprenant 12 heures d'observations en lumière artificielle blanche, et 4 heures en lumière rouge pour les observations nocturnes. Pendant cette période on a mesuré la température ambiante et celle de l'eau : température moyenne ambiante 18°C, température minimum ambiante 15°C (4 h 30) et température maximum ambiante 21°C (13 h 00) ; température moyenne de l'eau 18°C, température minimum de l'eau 16°C (4 h 30) et température maximum de l'eau 19,5°C (16 h 00).

L'alimentation de ces animaux était un composé alimentaire de moules et de végétaux (FONTANET, 1982). La majorité des publications (THORN, 1969 ; SALVADOR, 1974 ; ARNOLD & BURTON, 1978) recommandent de donner de petites proies vivantes aux Tritons, mais d'après FONTANET (1984) les animaux avec certaines préparations alimentaires vivent parfaitement, sans noter de défaut ou altération dans leurs fonctions vitales, tous arrivant à se reproduire et à se developper jusqu'à l'état adulte.

Pendant les observations du comportement chez *T. boscai* en captivité, nous avons noté tous les mouvements et postures qu'ils ont réalisés.

RÉSULTATS

Dans ce chapitre nous décrivons les postures observées chez *Triturus boscai* en donnant un nom à chacune d'elles avec référence aux circonstances dans lesquelles elles se produisent.

A) Description des postures

1. *Normales.*

1.1. *Normale.* Les pattes sont semifléchies, le ventre est élevé par rapport au sol, la tête, le corps et la queue restant parallèles au sol (fig. 1).



Fig. 1. — Posture normale.

1.2. *Normale avec la queue touchant le sol.* C'est la même que la première mais avec les pattes postérieures plus fléchies et la partie inféropostérieure de la queue touchant le sol, l'extrémité étant légèrement relevée. La ligne formée par la tête, le corps et la queue fait un angle de 15° environ par rapport au sol.

1.3. *Suspension.* L'animal ne touche pas le substrat. Les pattes étant totalement tendues, la tête, le dos et la queue forment une droite un peu inclinée caudalement.

1.3.1. *Suspension avec la zone cloacale couverte.* L'animal est suspendu dans l'eau sans toucher le sol, avec les pattes antérieures semifléchies et les postérieures repliées et couvrant la région cloacale, par les doigts entrecroisés. La tête, le corps et la queue forment alors une ligne droite, inclinée par rapport au sol.

1.4. *Ventre au sol.* Les pattes sont totalement fléchies, le ventre touche le sol et la queue légèrement relevée, de sorte qu'il y a une ligne droite entre le bout de la queue, le dos et la tête : observée à terre et dans l'eau.

1.5. *Sous-marin.* L'animal a une posture normale posé sur quelque objet qui se trouve dans l'eau, ou sur la végétation, très près de la surface. Cette posture diffère de la posture normale par la position des narines, qui se trouvent à l'extérieur de l'eau, ce qui fait que la tête de l'animal est légèrement relevée vers le haut.

1.6. *Tuyautage.* Cette posture a été observée à terre au contact de l'eau. L'animal a les pattes totalement étirées, le ventre touche le sol auquel la queue est parallèle, alors que la tête est enfoncée dans l'eau.

1.7. *Semiflottage.* C'est une variation de la posture normale avec la queue au sol, mais les pattes postérieures sont totalement étirées et les antérieures qui sont aussi étirées sont surélevées par rapport au sol, de sorte que tout le corps forme un angle de 30° environ par rapport au sol.

2. *Appuyées.*

2.1. *Appui de côté.* L'animal est appuyé contre un objet élevé par rapport au sol, avec les pattes d'un côté appuyées contre cet objet et généralement étirées ; les pattes qui touchent le sol sont légèrement fléchies.

2.2. *Appui en face.* L'animal a les pattes postérieures touchant le sol et totalement étirées, les antérieures appuyées contre un objet ou la végétation sont aussi totalement étirées ; le bout de la queue forme un léger arc vers le haut. Le dos et la tête forment un angle de 45° environ par rapport au sol (fig. 2).

2.2.1. *Tobogan.* Posture identique à la précédente si ce n'est que les deux tiers postérieurs de la queue touchent le sol, de telle sorte que l'angle formé par la queue et le dos est l'angle opposé à celui du plan du dos par rapport au sol.

2.3. *Appuyé sur une seule patte antérieure.* Le Triton a une de ses pattes antérieures totalement étirée et appuyée sur un objet, tandis que l'autre patte antérieure est aussi étirée sans toucher ni l'objet ni le sol. La ligne droite formée par la tête, le dos et la queue est inclinée par rapport au sol.

3. *Verticales.*

3.1. *Assaillant.* On observe toujours cette posture quand l'animal est appuyé contre un objet, de sorte qu'il a les pattes antérieures totalement étirées et les postérieures fléchies et appuyées contre l'objet. Le corps est donc vertical par rapport au sol et parallèle à l'objet. La queue est pliée sur son tiers distal et appuyée sur le sol (fig. 3).

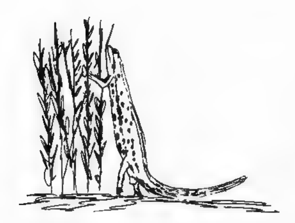


Fig. 2. — Posture appuyée, en face.



Fig. 3. — Posture verticale, assaillant.

3.1.1. *Périscope.* Posture voisine de la précédente mais le museau est au-dessus de la surface de l'eau ; si la profondeur est plus grande que la longueur de l'animal, la queue est totalement droite.

4. *Dressées.*

4.1. *Dressée normale.* C'est une variante de la posture normale, mais avec les pattes postérieures moins fléchies et les antérieures totalement étirées ; la tête est dirigée vers le haut et l'extrémité de la queue touche le sol. La tête, le dos et la queue ne sont pas en ligne droite (fig. 4).

4.2. *Dressée semiflottage.* C'est une posture proche de la posture *dressée,* mais les pattes antérieures ne touchent pas le sol.



Fig. 4. — Posture dressée normale.

B) Fréquence et circonstances dans lesquelles se produisent les différentes postures (fig. 5)

1. *Normales.* Ces postures, avec leurs variantes, se produisent généralement quels que soient le moment et l'individu. Cette posture *normale* est très fréquente. On l'observe après la marche et des postures dressées, avant et/ou après la prise d'air, avant et/ou après la prise de nourriture, etc. ; le jour comme la nuit. La posture *ventre au sol* est plus commune à terre et on l'observe fréquemment principalement après une activité physique, telle par exemple, le déplacement des animaux vers la surface et ceci chez tous les exemplaires. Les postures normales de *suspension* et *semiflottage* ont été observées quand l'individu se déplace d'un niveau bas (fond) vers un autre plus haut, ou le contraire. Par exemple, quand ils se déplacent pour prendre de l'air ou quand ils descendent après la respiration. Cette activité avait été observée chez *Triturus alpestris* (MARTIN, 1982) et *Triturus marmoratus* (HORTA, 1983) ; aussi l'observe-t-on quand l'animal passe d'une posture normale à une autre ou bien lors d'un changement de position. La posture de *semiflottage* a été observée chez tous les individus. La variante de cette posture, suspension avec la zone cloacale couverte, a été observée une seule fois chez un mâle. La posture *sous-marin* a été observée cinq fois chez des mâles et deux fois chez des femelles, quand ils viennent prendre de l'air. La posture *tuyautage* a été observée aussi chez des femelles, hors de l'eau évidemment.

2. *Appuyées.* Les postures d'appui se présentent aussi avec une assez grande fréquence et quel que soit le moment, mais toujours elles semblent être en relation avec une activité antérieure et une autre postérieure. Elles ont été observées fréquemment après la prise d'air à la surface.

3. *Verticales.* Normalement elles se présentent avant ou après une prise d'air. On a observé ces postures trente fois chez des mâles et dix fois chez des femelles. La posture verticale observée le plus communément est *l'assaillant* et la posture *périscope* a été observée deux fois chez des mâles et une fois chez une femelle.

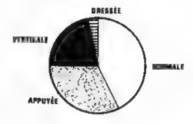


Fig. 5. — Représentation graphique des fréquences des différentes postures : normale (42 %), appuyée (33 %), verticale (20 %), dressée (5 %). On n'a pas observé de différences entre mâles et femelles.

1. *Dressées.* Nous les avons observées principalement chez les mâles, quand il y a une femelle assez près d'eux et que celle-ci passe par devant ; également quand un mâle est en présence d'un autre mâle. Chez les femelles on a vu ces postures hors de l'eau, quand elles viennent de sortir de l'eau et aussi dans l'eau quand elles sont reconnues par des mâles. Ce sont les mâles qui les présentent avec plus de fréquence et selon deux modalités : normale et semiflottage.

DISCUSSION

A partir de ces résultats, nous essayons de donner une interprétation des postures nommées

S'agissant des postures *normales,* nous pensons qu'on peut les rapporter à une situation de repos, la posture *ventre au sol* étant celle qui la montre avec le plus d'intensité. Nous pouvons aussi rapporter ces postures à des situations transitoires entre deux activités différentes, par exemple marcher et se déplacer vers la surface pour respirer, passer de l'inactivité à l'activité et inversement, etc.

On peut considérer ces postures comme totalement statiques et, par conséquent, nous pourrions en déduire qu'elles ont une fonction défensive, parce qu'elles permettent à l'animal de passer inaperçu dans le milieu aquatique où il vit, cela étant favorisé par la coloration cryptique de l'espèce. D'après HALLIDAY (1977), l'instant où les Tritons sont les plus vulnérables est quand ils se déplacent pour prendre l'air à la surface de l'eau, parce qu'ils peuvent être vus ou perçus à la fois par les prédateurs aquatiques et par les prédateurs terrestres. Par conséquent, le fait d'avoir observé ces postures normales avant et après des déplacements pour respirer, nous incline à penser qu'elles ont une signification défensive.

Les postures d'*appui* semblent être aussi de repos et, par conséquent, leur signification doit être la même que celle des postures normales. Dans ce cas, on peut inclure aussi les postures verticales.

On peut considérer les différences de base entre ces trois postures. Premièrement, la plus évidente est la différence de posture en elle-même, c'est-à-dire, la figure qui est prise par l'animal. Deuxièmement, il semble que les postures normales ont tendance à durer plus longtemps que les postures d'appui, et celles-ci plus que les postures verticales. Enfin, nous pouvons différencier les trois postures par leurs fréquences. On observe les postures normales avant ou après une activité quelconque. Les postures d'appui sont moins nombreuses et restent liées aux changements de niveau dans l'eau et n'ont jamais été observées à l'extérieur de l'eau, tout comme les postures verticales, qui semblent pouvoir être rapportées aux seuls déplacements vers la surface. Comme nous l'avons déjà dit, la coloration cryptique du dos de l'animal lui permet de passer inaperçu, mais c'est le contraire pour la partie ventrale du Triton, dont la coloration orange avec nombreux points noirs est très visible. Cette considération nous permet de penser que quelle que soit la posture dressée dans laquelle l'animal montre sa partie ventrale, on peut la rapporter à une situation agressive, par l'ostentation des postures et les circonstances, déjà commentées, dans lesquelles elles se produisent.

La comparaison de nos observations chez *Triturus boscai* avec d'autres réalisées chez différentes espèces, est rendue difficile par le manque de publications sur le sujet. Nous pouvons seulement faire des comparaisons sommaires avec *Triturus alpestris* et *Triturus marmoratus*. En ce qui concerne *T. alpestris*, on a pu observer que la situation de repos est caractérisée par deux éléments concomitants : l'immobilité et la situation spatiale de l'animal dans le milieu (MARTIN, 1982). Ces deux éléments se retrouvent aussi chez *T. boscai*, avec la différence que *T. alpestris* repose préférentiellement sur la végétation, très près de la surface, et que *T. boscai* le fait généralement sur le fond, à la profondeur maximale. Les deux situations peuvent s'observer chez les deux espèces. *T. marmoratus* présente aussi des situations de repos très semblables, mais on n'a pas observé de préférence pour l'une ou l'autre localisation (HORTA, 1983). Pendant le repos, la tonicité générale de l'animal est basse, reposant toujours sur la végétation chez *T. alpestris* mais pas toujours chez *T. boscai* et *T. marmoratus*, qui peuvent être au repos avec le ventre élevé par rapport au sol. C'est pour cela qu'on a dit que l'expression maximale du repos est celle dans laquelle l'animal a le ventre touchant le sol. Les postures *appuyées* décrites chez *T. boscai* ont été observées chez *T. marmoratus*. Chez cette dernière espèce, les postures d'appui ont été vues de préférence quand l'animal se déplaçait pour passer de l'eau à la surface, et aussi comme une situation qu'on peut considérer être de repos, parce que l'animal restait dans cette position assez longtemps et dans une immobilité totale (HORTA, 1983).

Pour terminer, nous avons observé d'autres postures chez *T. boscai*, mais elles ont été décrites par RAFINSKI & CZAJA (1983) et rapportées au comportement sexuel. Nous ne reviendrons pas sur ces comportements parce qu'ils ne font pas partie de notre travail.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Josep Ma FILELLA pour la réalisation des dessins, et tout particulièrement M. DURAND pour la correction du français et pour ses remarques sur le manuscrit original.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDRADA, J., 1980. — *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica.* Barcelona, Omega : 1-159.

ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A., 1978. — *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y Europa.* Barcelona, Omega : 1-272.

CAETANO, M. H., 1982. — Variabilité sexuelle de *Triturus boscai* (Lataste, 1879) dans le Parc national de Peneda-Gerês (Portugal). *Amphibia-Reptilia*, **3** : 99-109.

DÍAZ PANIAGUA, C., 1979. — Estudio de las interacciones entre *Triturus marmoratus* y *Triturus boscai* (Amphibia . Caudata) durante su periodo larvario. *Doñana, Acta Vertebrata*, **6** : 19-53.

----- 1980. — Interacciones en la alimentación de las larvas de dos especies de tritones (*Triturus marmoratus* y *Triturus boscai*). *Doñana, Acta Vertebrata*, **7** : 29-39.

FONTANET, X., 1982. — Alimentos frescos : sus cualidades y variedades. *Aquarama*, **9** : 48 50.

----- 1984. — Une alimentation pour des Amphibiens et des Reptiles en captivité. *Bull. Soc. herp. Fr.*, 1984, **30** : 30-32.

HALLIDAY, T. R., 1977. — The courtship of European Newts : an evolutionary perspective. *In* . TAYLOR, D. H. & GUTTMAN, S. I. (éd.), *The reproductive biology of amphibians*, New York, Plenum : 185-232.

HORTA, N., 1983. — *Estudi sobre la capacitat de relació entre una direcció i un estímul en* Triturus marmoratus marmoratus *Latreille 1800 (Caudata, Amphibia).* Tesi de llicenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra : 1-224.

MARTIN, E., 1982. — *Distribution des activités comportementales chez le Triton alpestre* Triturus alpestris *(Amphibien Urodèle) en phase aquatique : étude de la variabilité interindividuelle et de l'intensification locale.* Thèse Doct. 3e cycle. Univ. Claude-Bernard Lyon I, Lyon : 1-237.

RAFINSKI, J. N. & CZAJA, A., 1983. — Sexual behaviour of the Bosca's Newt, *Triturus boscai. Amphibia-Reptilia,* **5** : 197.

SALVADOR, A , 1974. — *Guía de los anfibios y reptiles españoles.* Madrid, ICONA : 1-282.

THORN, R., 1969. — *Les Salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord.* Paris, Lechevalier : 1-376, 11 cartes, 16 pl.

Alimentation d'une population d'*Alytes obstetricans* dans l'ouest de la France

Yung-Ping MOU

Laboratoire de Zoologie, Ecole Normale Supérieure,
46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05, France

The diet and the food consumption of *Alytes obstetricans* were studied on the West of France in 1982 and 1983. The Arachnida and the Isopoda take an important place in the diet of *Alytes*. There is a significant correlation between the size of prey and the size of predator (*Alytes*). The mean daily food consumption can be estimated from the SVL of *Alytes* by : $C = 0{,}23\ X^{1{,}87}$, where X is the size (SVL) of *Alytes* in mm , and C is the mean daily consumption of invertebrates by an *Alytes*, in mg.

INTRODUCTION

Lors d'une étude sur l'écologie des populations des Amphibiens et Reptiles dans l'ouest de la France (la forêt de Chizé, Deux-Sèvres), nous avons eu l'occasion d'étudier quelques aspects du régime alimentaire et du fonctionnement énergétique d'une population d'*Alytes obstetricans*, d'un point de vue tant qualitatif que quantitatif.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La population d'*Alytes* étudiée vit dans une station de recherche du C.N.R.S. située dans la forêt de Chizé soumise à un climat tempéré du type océanique doux plus ou moins altéré. Ces *Alytes* cohabitent avec une population de *Bufo bufo* dans la station même, mais ces derniers semblent relativement moins nombreux.

Le prélèvement des *Alytes* a été effectué en prenant au maximum un individu sur trois rencontrés afin de ne pas risquer de perturber la survie de la population. Nous connaissons bien cette population d'*Alytes* et le prélèvement n'a jamais atteint le maximum : 26 *Alytes* ont été récoltés au total en 1982 et 1983.

La présente étude est basée sur l'analyse des contenus stomacaux. Les proies ont été identifiées jusqu'à l'ordre et ont été mesurées sous une loupe binoculaire munie d'un micromètre. La consommation journalière moyenne d'*Alytes* a été estimée à partir du volume total des proies ingérées. Le volume d'une proie a été estimé en assimilant celle-ci à un parallélépipède. Le poids des proies peut être obtenu en multipliant celui-ci par 1,05 car le poids spécifique des Arthropodes terrestres est en moyenne entre 1,0 et 1,1 (EDWARDS, 1967).

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Composition taxinomique du régime alimentaire

Le régime alimentaire de cette population d'*Alytes* est composé d'invertébrés dont les plus abondants sont (par ordre d'abondance relative décroissante) : des Hyménoptères (Fourmis), des Isopodes et des Arachnides, qui composent ensemble 54,3 % de la totalité des proies ingérées (Tableau I).

Comme l'analyse d'abondance relative risque d'attribuer parfois une importance excessive à la capture occasionnelle mais alors massive d'insectes sociaux ou fortement groupés (MOU & BARBAULT, 1986), cet inconvénient peut être évité à l'aide de l'analyse du dégré de présence, rapport du nombre d'estomacs contenant une catégorie de proies données au nombre total d'estomacs examinés.

L'analyse du degré de présence montre que les Arachnides et les Isopodes sont les proies les plus souvent trouvées dans les estomacs d'*Alytes* (Tableau II).

La comparaison entre Tableau I et Tableau II a mis en évidence deux points :
(1) que les Fourmis sont les proies les plus abondamment consommées par cette population *d'Alytes ;*
(2) que les Arachnides et les Isopodes sont les proies les plus utilisées par les individus de cette population d'*Alytes* (environ 30 % d'*Alytes*).

Tableau I. — Abondance relative des diverses catégories taxinomiques de proies ingérées par *Alytes obstetricans.*

PROIES	NOMBRE	% DU TOTAL
Hyménoptères (Fourmis)	19	20,2
Isopodes	17	18,1
Arachnides	15	16,0
Hémiptères	10	10,6
Hétéroptères	*(9)*	*(9.6)*
Homoptères	*(1)*	*(1,1)*
Orthoptères	7	7,4
Dermaptères	4	4,3
Coléoptères (adultes)	4	4,3
Myriapodes	3	3,2
Collemboles	3	3,2
Diptères (adultes)	3	3,2
Gastéropodes	2	2,1
Dictyoptères	2	2,1
Coléoptères (larves)	2	2,1
Lépidoptères (larves)	2	2,1
Lépidoptères (adultes)	1	1,1
Total	94	100,0

Tableau II. — Régime alimenaire d'*Alytes obstetricans* exprimé en degré de présence.

PROIES	Nombre d'estomac	Degré de présence (pour 100 estomacs)
Arachnides	8	30,8
Isopodes	7	26,9
Orthoptères	6	23,1
Hémiptères	6	23,1
Hétéroptères	*(5)*	*(19,2)*
Homoptères	*(1)*	*(3,8)*
Hyménoptères (Fourmis)	5	19,2
Dermaptère	4	15,4
Coléoptères (adultes)	3	11,5
Coléoptères (larves)	2	7,7
Dictyoptères	2	7,7
Collemboles	2	7,7
Myriapodes	2	7,7
Gastéropodes	2	7,7
Diptères	1	3,8
Lépidoptères (adultes)	1	3,8
Lépidoptères (larves)	1	3,8

En dehors de quelques informations générales concernant l'alimentation d'*Alytes* (voir par ex. CRESPO 1979 ; PASTEUR & BONS, 1959), on ne trouve qu'une seule étude sur le régime alimentaire d'une population d'*Alytes* (MELLADO, 1976, à propos d'*Alytes cisternasii*). Celui-ci est caractérisé par la forte présence des Arachnides dans la plupart (70 %) des estomacs d'*Alytes* et les proies les plus abondantes sont des Hyménoptères. Malgré une plus grande richesse taxinomique des proies dans la population d'*Alytes* étudiée par MELLADO par rapport à la nôtre, le spectre du régime alimentaire est moins diversifié chez la première car l'amplitude de niche trophique en catégories taxinomiques de proies, mesurée par l'indice de diversité standardisée, *E* [1], est de 0,30 pour la première, et de 0,58 pour la seconde (population de Chizé).

Composition du régime alimentaire en fonction de la taille des proies

La taille des proies ingérées varie entre 2,1 mm et 28 mm. La longueur moyenne de ces proies est de 8,1 mm (Sd = 4,8 ; N = 96). La plupart des proies ingérées (environ 50 %) se trouvent dans la classe IV, avec une longueur comprise entre 4 mm et 8 mm (fig. 1).

Relation taille des proies - taille des prédateurs (*Alytes*)

Il est important d'étudier la relation entre la taille des proies ingérées et la taille de leur prédateur car l'on sait que la sélection des proies dépend dans une large mesure de la taille de celles-ci par rapport à celle du prédateur (BARBAULT, 1981).

1) $E = \frac{A - 1}{S - 1}$, où $A = \frac{1}{P_i^2}$, où pi est la fréquence relative des proies de la catégorie i dans l'ensemble des catégories utilisées ; *S* est le nombre de catégories de proies ingérées. *E* varie de 0 (une seule catégorie) à 1 (même abondance pour toutes les catégories).



Fig 1. – Structure par classes de taille du régime alimentaire d'*Alytes obstetricans* Les proies sont réparties selon leur longueur dans les classes suivantes . I . < 1 mm , II . de 1 à < 2 mm . III : de 2 à < 4 mm ; IV : de 4 à < 8 mm ; V : de 8 à < 16 mm ; VI · de 16 à < 32 mm VII : ≥ 32 mm.

Il y a une corrélation statistiquement significative (au seuil de risque de 5 %), entre la taille des proies ingérées et celle d'*Alytes*, qui s'exprime sous la forme ·

$$y = 0{,}37\ X - 4{,}10 \qquad (r = 0{,}48 \ ; \ N = 20)$$

où X est la taille des *Alytes*, en mm, et y est la taille moyenne des proies ingérées par un individu donné, en mm (fig. 2). Des résultats analogues ont été trouvés chez la population d'*Alytes cisternasii* étudiée par MELLADO (1976).

Consommation journalière moyenne

Il y a une corrélation statistiquement significative, au seuil de risque de 5 %, entre le volume total des proies ingérées par un *Alytes* et sa taille (SVL), qui peut s'exprimer sous la forme :

$$y' = 0{,}22\ X^{1{,}87} \qquad (r = 0{,}46 \ ; \ N = 18)$$

où X est la taille des *Alytes*, en mm, et y' est le volume total des proies ingérées par un *Alytes*, en mm^3 (fig. 3).

La consommation journalière moyenne peut ainsi être estimée à partir de la taille des *Alytes*, en utilisant la formule suivante :

$$C = 0{,}23\ X^{1{,}87}$$

où X est la taille des *Alytes*, en mm, et C est la consommation journalière moyenne des proies par un *Alytes* de taille X, en mg.

Ainsi par exemple un *Alytes* de 30 mm consomme en moyenne 133 mg d'invertébrés par jour ; et un *Alytes* de 50 mm consomme en moyenne 346 mg de proies par jour.

Il ne s'agit là que de quelques aspects du fonctionnement trophique d'une population d'*Alytes*. Des données complémentaires sur la disponibilité des proies, le comportement de chasse, et la consommation alimentaire sont nécessaires pour parvenir à élucider

de manière plus approfondie le fonctionnement trophique et énergétique de cette population, élément indispensable à la compréhension de sa dynamique et de son adaptation au milieu.

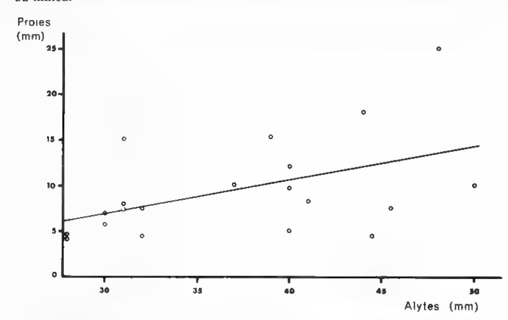


Fig. 2. — Relation entre la longueur moyenne des proies et la longueur du museau à la fente cloacale des *Alytes obstetricans*

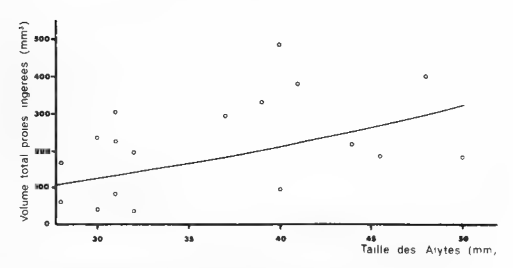


Fig. 3. — Relation entre le volume total des proies ingerées et la longueur du museau à la fente cloacale des *Alytes obstetricans.*

REMERCIEMENTS

L'auteur adresse ses remerciements les plus sincères à Alain DUBOIS, Jean-Jacques MORÈRE, Thierry PILORGE et aux lecteurs anonymes pour leurs critiques et conseils constructifs.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BARBAULT, R., 1981. — *Ecologie des populations et des peuplements.* Paris, Masson : 1-200.

CRESPO, E. G., 1979. — *Contribuiçao para o conhecimento da biologia dos* Alytes *ibéricos,* Alytes obstetricans boscai *Lataste, 1879 e* Alytes cisternasii *Bosca, 1879 (Amphibia - Salientia) : a problematica da especiaçao de* Alytes cisternasii. Tese, Univ. Lisboa : i + 1-399, 124 pl., 12 tabl.

EDWARDS, T.A., 1967. — Relationships between weights, volumes and numbers of soil animals. *Progress in Soil Biology.* Braunschweig, Verlag Friedr. Vieweg. & Schn. : 1-10.

MELLADO, J., 1976. — Sobre la alimentation del sapo partero iberico (*Alytes cisternasii* Bosca) (Anura : Discoglossidae). *Bol. Estac. Centrel. Ecol.,* **5** (9) : 81-84.

MOU, Y.-P. & BARBAULT, R., 1986. — Régime alimentaire d'une population de Lézard des murailles, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) dans le sud-ouest de la France. *Amphibia-Reptilia,* **7** : 171-180.

PASTEUR, G. & BONS, J., 1959. — Les Batraciens du Maroc. *Trav. Inst. scient. Chérifien,* sér. Zool., n° 17 : i-xvi + 1-242, pl. I-III, cartes 1-3.

Miscellanea nomenclatorica batrachologica (X)

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

A replacement name is proposed for *Rana bilineata* Pilai & Chanda, 1981, a primary homonym of *Rana bilineata* Shaw, 1802. It is suggested that this species probably belongs to the *Rana erythraea* group of the subgenus *Hylarana*.

PILLAI & CHANDA (1981) ont récemment décrit sous le nom de *Rana bilineata* une espèce de Grenouilles des Garo Hills, Meghalaya, Inde. Ce nom ne peut être conservé pour cette espèce, étant un homonyme primaire du nom *Rana bilineata* proposé par SHAW (1802 : 136) pour une espèce d'Amérique-du-Nord, et actuellement considéré comme un synonyme de *Hyla cinerea* (Schneider, 1799) (voir DUELLMAN, 1977). Nous proposons le nouveau nom de remplacement suivant pour cette espèce, fondé sur les mots latins *album* (blanc) et *lineatus* (rayé) :

Rana (Hylarana) albolineata nom. nov.

Nomen novum pro *Rana bilineata* Pillai & Chanda, 1981 (nec *Rana bilineata* Shaw, 1802).

PILLAI & CHANDA (1981 : 165) classaient cette espèce dans le sous-genre *Rana* s. str. et estimaient qu'elle était difficile à placer au sein de ce groupe. En réalité, selon la figure et la description qu'ils en donnent, nous estimons que cette forme appartient certainement au sous-genre *Hylarana*, et qu'elle est sans doute étroitement apparentée aux espèces *Rana (Hylarana) erythraea* (Schlegel, 1837) et *Rana (Hylarana) taipehensis* Van Denburgh, 1909. Il pourrait même s'agir d'un strict synonyme de ce dernier nom, puisque la répartition de *Rana taipehensis* s'étend vers l'ouest jusqu'à l'Est-Népal (DUBOIS, 1974 : 411, 1976, 1980, 1981) et que cette espèce est donc vraisemblablement présente au Meghalaya.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DUBOIS, A., 1974. — Liste commentée d'Amphibiens récoltés au Népal. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, (3), **213** (Zool. 143) : 341-411.

----- 1976. — Les Grenouilles du sous-genre *Paa* du Népal (famille Ranidae, genre *Rana*). *Cahiers népalais - Documents*, Paris, C.N.R.S., **6** : i-vi + 1-275.

----- 1980. — L'influence de l'homme sur la répartition des Amphibiens dans l'Himalaya central et occidental. *C. r. Soc. Biogéogr.*, **55** : 155-178.

----- 1981. — Biogéographie des Amphibiens de l'Himalaya : état actuel des connaissances. *In : Paléogéographie et biogéographie de l'Himalaya et du sous-continent indien*, Paris, C.N.R.S., *Cahiers népalais* : 63-74.

DUELLMAN, W. E. 1977. — Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Hylidae, Centrolenidae, Pseudidae. *Das Tierreich*, **95** : i-xix + 1-225.
PILLAI, R. S. & CHANDA, S. K., 1981. — Amphibian fauna of Garo Hills, Meghalaya with description of a new species of *Rana*. *Rec. zool. Surv. India*, **79** : 159-168
SHAW, G., 1802. — *General zoology, or systematic natural history.* Vol. III part I. Amphibia. London, Kearsley : i-viii + 1-312.

Miscellanea nomenclatorica batrachologica (XI)

Alain DUBOIS

Laboratoire des Reptiles et Amphibiens,
Muséum national d'Histoire naturelle,
25 rue Cuvier, 75005 Paris, France

In his 1850 *Catalogue*, GRAY created several family-group names of Urodela which have been overlooked by all subsequent authors until now. The consequences of this fact are discussed, and a first revisor action is taken as concerns the relative priority of these names

Dans son *Catalogue* des Urodèles et des Gymnophiones du British Museum publié en 1850, GRAY employa un certain nombre de noms du groupe-famille, qui sont tous associés à une diagnose et sont nomenclaturalement disponibles. A côté des noms qu'il employait clairement pour des taxons du rang de famille (tels que Salamandridae ou Plethodontidae), et qui ont depuis longtemps été remarqués par les auteurs ultérieurs, GRAY (1850) proposait aussi des noms pour divers taxons du rang de sous-famille : Salamandrina, Seiranotina, Ambystomina, Plethodontina, Desmognathina, Oedipina, Ensatinina. Etrangement, ces noms ont ensuite été ignorés par tous les auteurs ultérieurs, bien que le travail de GRAY (1850) ait été souvent cité. D'un point de vue nomenclatural, ces noms sont disponibles et ont priorité sur divers noms créés ultérieurement pour les mêmes taxons par d'autres auteurs.

Par chance, cette découverte n'entraîne aucun changement de nom pour des taxons, mais elle modifie le nom de l'auteur des noms Ambystomatidae, Ambystomatinae et Desmognathinae, qui doivent maintenant être attribués à GRAY (1850), et non plus à d'autres auteurs ultérieurs (voir DUBOIS, 1985).

Par ailleurs, plusieurs noms proposés dans le travail de GRAY (1850) sont actuellement considérés comme de stricts synonymes d'autres noms. Une action de premier réviseur est nécessaire pour fixer la priorité relative des divers noms dus à GRAY (1850) et susceptibles d'entrer en compétition à un niveau ou à un autre de la classification. Cette action doit tenir compte de l'usage actuel, de manière à ne pas menacer inutilement la stabilité de la nomenclature. En conséquence, nous choisissons ici l'ordre de priorité suivant entre ces noms, en commençant par celui qui a la priorité la plus élevée : Ambystomina, Plethodontidae, Desmognathina, Ensatinina, Molgidae, Seiranotina. Cet ordre de priorité est susceptible de s'appliquer non seulement pour les noms de familles, sous-familles ou tribus, mais également, si nécessaire, pour les noms de superfamilles.

En ce qui concerne enfin le nom Oedipina, il s'agit d'un synonyme plus ancien de Bolitoglossidae Hallowell, 1856 qui a été ignoré par tous les auteurs jusqu'à présent. Toutefois ce nom est fondé sur un nom générique qui est un homonyme plus récent, et pour cette raison il est invalide (Art. 39 du *Code*, ANONYME, 1985).

Références bibliographiques

ANONYME, 1985. — *Code international de Nomenclature zoologique.* Troisième édition. London, International Trust for zoological Nomenclature : i-xx + 1-338.

DUBOIS, A.,1985. — Miscellanea nomenclatorica batrachologica (VII). *Alytes,* **4** : 61-78.

GRAY, J. E., 1850. — *Catalogue of the specimens of Amphibia in the collection of the British Museum.* Part II Batrachia Gradientia, etc. London, Spottiswoodes & Shaw : 1-72, pl. III-IV.



ALYTES

Volumes **3** et **4**
(1984 – 1985)

INDEX

Sommaire

Index des noms d'auteurs et des titres* ii
Index des noms scientifiques et vernaculaires d'Amphibiens* iv
Taxons nouveaux* xi
Lecteurs** xii

Note. — Les index et listes ci-dessous ont été préparés par Jean-Jacques MORÈRE (*) et Alain DUBOIS (**).

Index des noms d'auteurs et des titres

Amar, Y. – (voir Roussel, H.).
Breuil, M. & Jullien, F. – Sur la présence de *Bombina variegata* dans le département du Vaucluse 3: 37
Breuil, M. & Paillette, M. – Bilan de l'enquête de répartition des Amphibiens en France pour l'année 1983 et orientations proposées pour 1984 .... 3: 1
Burny, J. & Parent, G.H. – Notulae batrachologicae. I. Cri du chat et position cataleptique associés chez la Grenouille rousse, *Rana temporaria temporaria* Linné 3: 70
Burny, J & Parent, G.H. – Les Grenouilles vertes de la Belgique et des régions limitrophes. Données chorologiques et écologiques 4: 12
Commecy, X. – (voir Sueur, F.).
Crespo, E.G. – (voir Viegas, A.M.).
Dash, M.C. – (voir Mishra, P.K.).
Dubois, A. – Sample-size constraints in the use of the nonparametric Mann-Whitney *U* test for the comparison of two independent samples : consequences in Anuran Amphibians Systematics 3: 20
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (I) 3: 39
Dubois, A. – Préparation du Colloque sur la consommation des cuisses de Grenouilles en France 3: 47
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (II) 3: 83
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (III) 3: 85
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (IV) 3: 103
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (V) 3: 111
Dubois, A. – Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). III. Un critère méconnu pour distinguer *Rana dalmatina* de *Rana temporaria* 3: 117
Dubois, A. – *Pelobates fuscus* dans le département de l'Indre 3: 137
Dubois, A. – Note préliminaire sur le groupe de *Rana limnocharis* Gravenhorst, 1829 (Amphibiens, Anoures) 3: 143
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (VI) 3: 160
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (VII) 4: 61
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (VIII) 4: 94
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (IX) 4: 97
Dubois, A. – Diagnose préliminaire d'un nouveau genre de Ranoidea (Amphibiens, Anoures) du sud de l'Inde 4: 113
Dubois, A. – Neoteny and associated terms 4: 122
Dubois, A. – Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). IV. Note préliminaire sur *Rana graeca* Boulenger, 1891 .... 4: 135
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (X) 4: 153
Dubois, A. – Miscellanea nomenclatorica batrachologica (XI) 4: 155
Dubois, A. & Morère, J.-J. – Editorial 4: 121
Dubois, A. – (voir Monnerot, M.).
Dumont, M. – Observations sur l'activité, la reproduction et la croissance de *Salamandra salamandra terrestris* Lacépède, 1788 en captivité 3: 25
Dupuich, H. – (voir Sueur, F.).
Džukić, G. & Kalezić, M.L. – Neoteny in the Alpine newt population from the submediterranean area of Yugoslavia ... 3: 11
Fabrezi, M. – (voir Laurent, R.F.).
Fontanet, X. & Horta, N. – Etude descriptive du comportement de *Triturus boscai* Lataste, 1879 (Amphibia, Salamandridae): postures statiques 4: 139
Gavory, L. – (voir Sueur, F.).
Horta, N. – (voir Fontanet, X.).
Jullien, F. – (voir Breuil, M.).
Kalezić, M.L. – (voir Džukić, G.).
Laurent, R.F. – La phylogenèse des Ranoidea et le cladisme 3: 97
Laurent, R.F. & Fabrezi, M. – Le carpe des Arthroleptinae 4: 85
Laurent, R.F. & Fabrezi, M. – Comparaison entre le squelette d'un juvénile normal et un juvénile à livrée adulte de *Hyperolius marmoratus argentovittis* Ahl (Amphibia, Hyperoliidae) 4: 131
Loman, J. – Density and survival of *Rana arvalis* and *Rana temporaria* 3: 125
Mishra, P.K. & Dash, M.C. – Metamorphosis of *Polypedates maculatus* (Gray, 1830) : an analysis of crowding effect 3: 163
Mishra, P.K. & Dash, M.C. – Oxygen uptake of *Polypedates maculatus* (Gray, 1830) larvae during their developmental stages 4: 79

MONNEROT, M., DUBOIS, A. & TUNNER, H. – Mitochondrial DNA polymorphism among *Rana ridibunda*, *Rana lessonae* and *Rana* kl. *esculenta* : preliminary study 4: 101
MORÈRE, J.-J. – (voir DUBOIS, A.).
MOU, Yung-Ping. – Alimentation d'une population d'*Alytes obstetricans* dans l'ouest de la France 4: 147
MOUTOU, F. – Cuisses de Grenouilles : l'aspect hygiénique 3: 49
PAGÈS, J.-M. – Ecologie des Amphibiens du sud-ouest de la Montagne Noire 3: 56
PAILLETTE, M. – (voir BREUIL, M.).
PARENT, G.H. – Précisions sur la répartition du Pélobate brun, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768), en France 4: 52
PARENT, G.H. – (voir BURNY, J.).
RISCH, J.-P. – Brève diagnose de *Paradactylodon*, genre nouveau d'Urodèle de l'Iran (Amphibia, Caudata, Hynobiidae) 3: 44
ROUPPERT, R. – La fête de la Grenouille de Sierck-les-Bains (Moselle) 3: 139
ROUSSEL, H. & AMAR, Y. – Notes de batrachologie saharienne. I. Les Amphibiens de l'Oued Saoura 4: 41
SUEUR, F., COMMECY, X., DUPUICH, H. & GAVORY, L. – *Bombina variegata* en Picardie 3: 135
TUNNER, H. – (voir MONNEROT, M.).
UHL, M.-N. – Attention, Crapauds migrateurs! 3: 90
VIEGAS, A.M. & CRESPO, E.G. – Sur la structure génétique de deux "populations" allopatriques d'*Alytes obstetricans boscai* et d'*Alytes cisternasii* (Amphibia, Discoglossidae) du Portugal 4: 1

NOTES DE LECTURE

DUBOIS, A. – Vive le Docteur Toutou! 3: 93
EVRARD, P. & MORÈRE, J.-J. – Répartition et protection des Amphibiens et Reptiles : l'exemple de la Wallonie 4: 34
LAURENT, R.F. – Sur la classification et la nomenclature des Amphibiens 4: 119
MORÈRE, J.-J. – Miniguide des Amphibiens et Reptiles d'Europe 4: 39
MORÈRE, J.-J. – (voir EVRARD, P.).

ANNONCES

World Congress of Herpetology 3: 96
Herpetology of Arabia 3: 102
Demande d'adhésion à la Société Batrachologique de France 3: 142

Index des noms scientifiques et vernaculaires d'Amphibiens

Avertissement

(1) Les noms du groupe-espèce et du groupe-genre sont écrits en bas-de-casse, ceux du groupe-famille et au-delà sont écrits en CAPITALES Il n'est pas fait de distinction, dans l'index, entre variété et sous-espèce ainsi que pour les noms de taxons entre guillemets.

(2) Compléter la recherche d'un nom vernaculaire (en caractères romains) par celle du nom scientifique correspondant (en *italique*). Lorsqu'un même taxon est cité sous des noms scientifiques différents, les renvois sont indiqués.

(3) Lorsqu'un article est consacré à une espèce particulière, seule la première et la dernière page sont indiquées, reliées par un trait d'union. Les noms de taxons qui apparaissent dans les abstracts ne sont pas répertoriés.

(4) Les noms de taxons supérieurs (groupe-famille et au-delà) ne sont répertoriés dans l'index que lorsqu'il est réellement fait allusion à eux et non pas lorsqu'ils sont simplement cités à la suite d'un nom d'espèce ou de genre au titre de la classification.

A

Abrana: **3**: 39-43
  cotti: **3**: 40
  floweri: **3**: 40
ADENOMINAE: **4**: 75
Afrixalus: **3**: 98 / **4**: 97
  brachycnemis: **4**: 98
  brachycnemis knysnae: **4**: 98
  pygmaeus: **4**: 97-100
  pygmaeus pygmaeus: **4**: 98, 99
  pygmaeus septentrionalis: **4**: 98
  septentrionalis: **4**: 98
  septentrionalis morerei: **4**: 98
  septentrionalis septentrionalis: **4**: 98
  spinifrons: **4**: 98
Agile frog: **3**: 13
Allophryne: **4**: 94-96
  ruthveni: **4**: 94
ALLOPHRYNIDAE: **4**: 94, 95
ALLOPHRYNINAE: **4**: 75, 95, 96, 120
Alpine newt: **3**: 11-19
Alyte: **3**: 93-95
Alyte accoucheur: **3**: 61
Alytes
  cisternasii: **4**: 1-11, 40, 149, 150
  obstetricans: **3**: 3, 63, 76 / **4** : 35, 36, 147-153 [voir aussi Crapaud accoucheur]
  obstetricans boscai: **4**: 1-11
  obstetricans obstetricans: **3**: 61
Ambystoma: **3**: 114
  gracile: **3**: 17
AMBYSTOMATIDAE: **3**: 114 / **4** : 73, 76, 155
AMBYSTOMATINAE: **3**: 114 / **4** : 76, 155
AMBYSTOMATOIDEA: **3**: 113 / **4** : 72, 73
AMBYSTOMATOIDEI: **3**: 113 / **4** : 72
AMBYSTOMINA: **4**: 155
AMBYSTOMOIDEA: **4**: 72, 73
AMPHIBIA: **4**: 74
AMPHIGNATHODONTINAE: **4**: 75
AMPHIUMIDAE: **4**: 73, 76
AMPHIUMOIDEA: **4**: 72, 73
AMPHIUMOIDEI: **4**: 73, 76
ANURA: **4**: 74
APODA: **3**: 112, 113
ARTHROLEPTIDAE: **3**: 115 / **4** : 75
ARTHROLEPTINAE: **3**: 98, 100, 101, 115 / **4** : 75, 85-93
Arthroleptis: **4**: 87, 89, 91
  adolfifriederici: **4**: 86, 89, 92
  poecilonotus: **4**: 86, 89, 92
  stenodactylus: **4**: 92 [voir aussi *Coracodichus*]
  variabilis: **4**: 86, 89, 92
ASTEROPHRYINAE: **4**: 75
ASTEROPHRYOMORPHA: **4**: 72
Astrodactylus: **4**: 70
ASTYLOSTERNINAE: **3**: 98, 100, 101, 115 / **4** : 75, 92
ATELOPODINAE: **4**: 75

B

BATRACHIA: **4**: 74
Batrachuperus: **3**: 44, 45, 46
gorganensis: **3**: 44, 45
mustersi: **3**: 44
persicus: **3**: 44
Batrachus: **4**: 65
BATRACHYLINI: **4**: 75
BOLITOGLOSSIDAE: **4**: 155
BOLITOGLOSSINI: **4**: 76
Bombina: **4**: 66
bombina: **3**: 135 / **4** : 2
spp.: **3**: 71, 75, 76
variegata: **3**: 3, 4, 37-38, 75, 135-136 / **4** : 2, 35, 36, 37
variegata variegata: **3**: 135
Bombinator: **4**: 66
igneus: **4**: 66
BOMBINATORINAE: **4**: 66, 74
BOMBININAE: **4**: 66
BRACHYCEPHALIDAE: **4**: 75
BRACHYCEPHALOMORPHA: **4**: 72
BREVICIPITINAE: **4**: 75
Bufo: **4**: 65 [voir aussi Crapaud(s)]
bufo: **3**: 2, 3, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 76, 126, 138 / **4** : 26, 36, 50, 127, 147
bufo bufo: **3**: 60 [voir aussi Crapaud commun]
calamita: **3**: 3, 61, 72, 76 / **4** : 36
mauritanicus: **4**: 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
rangeri: **4**: 50
viridis: **3**: 3, 4 / **4** : 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
BUFONACEA: **4**: 72
BUFONIDAE: **4**: 75, 94, 95, 96
BUFONIFORMES: **4**: 72
BUFONIFORMIA: **4**: 72
BUFONIMORPHA: **4**: 72
BUFONINAE: **4**: 75

C

Caecilia: **3**: 112 / **4** : 69-70
CAECILIADAE: **3**: 114 / **4** : 69
CAECILIAIDAE: **4**: 69
CAECILIIDAE: **3**: 114 / **4** : 69, 70, 120
Calamita: **4**: 72
CALAMITAE: **4**: 72, 73
Callula: **4**: 65
CALLULACEA: **4**: 72
CALYPTOCEPHALELLINI: **4**: 75
Cardioglossa: **4**: 87, 91, 92
cyaneospila: **4**: 87, 89, 92
leucomystax: **4**: 87, 89, 92
Cassina: **4**: 65
CAUDATA: **4**: 73, 76
Cecilia: **3**: 112, 114 / **4** : 70
CECILIIDAE: **4**: 71, 76
CECILINIA: **3**: 114 / **4** : 70
CENTROLENIDAE: **4**: 75
CERATOPHRYINAE: **4**: 75
Chioglossa: **4**: 40
Chlorophilus
nigritus: **3**: 87
verrucosus: **3**: 87
Common frog: **3**: 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132
Common tree frog: **3**: 13
COPHYLINAE: **4**: 75
Coracodichus: **4**: 91
stenodactylus: **4**: 86, 89 [voir aussi *Arthroleptis*]
Crapaud(s): **3**: 90-92 [voir aussi *Bufo*]
accoucheur: **3**: 76, 93-95
calamite: **3**: 72, 76 / **4** : 37
commun: **3**: 2, 60, 72, 73, 76 / **4** : 36, 37
de Maurétanie: **4**: 42
des joncs. **3**: 61
panthérin: **4**: 42
sonneur. **3**: 4 [voir aussi Sonneur]
vert: **4**: 42
CRYPTOBRANCHIA: **4**: 72
CRYPTOBRANCHIDAE: **3**: 114 / **4** : 76
CRYPTOBRANCHOIDEA: **3**: 113 / **4** : 72
CRYPTOBRANCHOIDEI: **3**: 113 / **4** : 72, 76
CYCLORHAMPHINI: **4**: 66, 75
CYSTIGNATOMORPHA: **4**: 72

D

DACTYLÉRIFORMES: **4**: 72
DACTYLETHRINAE: **4**: 74
Dalmatian smooth newt: **3**: 12
DENDROBATIDAE: **4**: 75
Dendrophryniscus
stelzneri: **3**: 76
DERMOPHIIDAE: **3**: 113
DERMOPHIINAE: **3**: 113
Dermophis: **3**. 113
DESMOGNATHINA: **4**: 155
DESMOGNATHINAE: **4**: 76, 155
DICAMPTODONTINAE: **4**: 76
Dicroglossus: **3**: 145 [voir aussi *Rana* (*Dicroglossus*)]
DISCOGLOSSIDAE: **4**: 74
DISCOGLOSSIDÉ(S): **4**: 39
DISCOGLOSSINAE: **4**: 74
DISCOGLOSSOIDEA: **4**: 74
DISCOGLOSSOIDEI: **4**: 71, 74

Discoglossus
pictus: **3**: 3, 4 / **4** : 2
sardus: **3**: 3, 4 / **4** : 2
DISCOPHINAE: **4**: 75

E

ELEUTHERODACTYLINI: **4**: 75
Ellipsoglossa: **3**: 114
ELLIPSOGLOSSIDAE: **3**: 114
ENSATININA: **4**: 155
EPICRIIDAE: **3**: 113 / **4**: 76
Epicrium: **3**: 113
Euphlyctis: **3**: 41, 146 [voir aussi *Rana* (*Euphlyctis*)]
Euprocte: **3**: 7 [voir aussi *Euproctus*]
Euproctus: **4**: 40 [voir aussi Euprocte]
asper: **3**: 3, 4
montanus: **3**: 3, 4
European water frog(s): **4**: 102 [voir aussi Frog]
Eurycea
neotenes: **3**: 17

F

Fejervarya: **3**: 146, 147, 148 [voir aussi *Rana* (*Fejervarya*)]
limnocharis: **3**: 148
Frog
agile: **3**: 13
common: **3**: 125-132
green (european): **4**: 102
marsh: **3**: 13
moor: **3**: 125-132
water (european): **4**: 102

G

GECILINIA (sic): **4**: 70
GENYOPHRYNINAE: **4**: 75
Geotriton: **3**: 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114
exiguus: **3**: 106 [voir aussi *Salamandra exigua*]
fuscus: **3**: 104, 105, 106
genei: **3**: 106 [voir aussi *Hydromantes* et *Salamandra*]
GEOTRITONIDAE: **3**: 114
Green frog(s) (european): **4**: 102 [voir aussi Frog et *Rana esculenta* group]
Grenouille(s): **3**: 47-48, 49-55, 139-141 [voir aussi *Rana*]
agile: **3**: 62, 75, 117
brune(s): **3**: 4
de Gasser: **3**: 6, 119, 123
des champs: **3**: 133, 134
d'Honnorat: **3**: 119, 123
oxyrhine: **4**: 36
rieuse: **4**: 40
rousse: **3**: 2, 6, 62, 70-82, 117, 119, 133, 134 / **4** : 36, 37
verte(s): **3**: 4, 63, 75 / **4** : 12-33, 40, 43, 44
GYMNOPHIA: **3**: 112 / **4** :70
GYMNOPHIONA: **3**: 112 / **4** : 70, 76
GYMNOPHIONES: **4**: 70

H

HELEOPHRYNINAE: **4**: 75
HEMIDACTYLIINI: **3**: 114
Hemidactylium: **3**: 114
HEMIPHRACTIFORMES: **4**: 72
HEMIPHRACTINAE: **4**: 75
HEMISIDAE: **3**: 101 / **4** : 75
HERPELINAE: **4**: 76
Heterixalus: **3**: 98
Hildebrandtia: **3**: 41
HOPLOPHRYNINAE: **4**: 75
Hydromantes: **3**: 103-110
genei: **3**: 106, 108 [voir aussi *Hydromantoides* (*Speleomantes*) et *Salamandra*]
italicus: **3**: 3, 4, 105, 106, 107, 108 [voir aussi *Hydromantoides* (*Speleomantes*)]
Hydromantoides: **3**: 107, 108
----(*Hydromantoides*)
brunus: **3**: 108
platycephalus: **3**: 108
shastae: **3**: 108
----(*Speleomantes*): **4**: 40 [voir aussi *Speleomantes*]
ambrosii: **3**: 109
flavus: **3**: 109
genei: **3**: 109 [voir aussi *Hydromantes* et *Salamandra*]
imperialis: **3**: 109
italicus: **3**: 109 [voir aussi *Hydromantes*]
Hyla: **4**: 65, 97
arborea: **3**: 3, 6, 7, 13 / **4** : 2, 36, 37, 40
arborea sarda: **3**: 4
cinerea: **4**: 153
maculata: **3**: 83, 86
meridionalis: **3**: 3, 6, 7, 61, 63 / **4** : 2, 40
regilla: **4**: 80
verrucosa: **3**: 86, 87, 88
versicolor: **3**: 87

Hyla (*Pseudacris*): **3**: 85-89
brachyphona: **3**: 85
brimleyi: **3**: 85
clarkii: **3**: 85
nigrita: **3**: 85, 86
nigrita floridensis: **3**: 88
nigrita nigrita: **3**: 86
ornata: **3**: 85
streckeri: **3**: 85, 86
streckeri illinoensis: **3**: 86
streckeri streckeri: **3**: 86
triseriata: **3**: 85
t. feriarum: **3**: 86
t. kalmi: **3**: 86
t. maculata: **3**: 87
t. triseriata: **3**: 86
HYLACEA: **4**: 72
HYLAEFORMES: **4**: 72
HYLAPLÉSIFORMES: **4**: 72
Hylarana: **3**: 41 [voir aussi *Rana* (*Hylarana*)]
Hylaria: **4**: 65, 68
Hylella: **4**: 97
HYLIDAE: **4**: 65, 66, 74, 75, 94, 95, 120
HYLINAE: **4**: 65, 66, 75, 94
Hylodes
maculatus: **3**: 86
HYLODINAE: **4**: 75
HYLOIDEA: **4**: 65, 66, 74
HYNOBIIDAE: **3**: 44, 45, 46, 114 / **4** : 76
Hynobius: **3**: 45, 46, 114
HYPEROLIIDAE: **3**: 98, 99, 100, 101, 115 / **4** : 75
HYPEROLIINAE: **3**: 98, 99, 100, 101, 115 / **4** : 75, 120
Hyperolius: **3**: 98 / **4** : 131
marmoratus argentovittis: **4**: 131-134
pygmaeus: **4**: 97, 99

I

ICHTHYOPHIIDAE: **3**: 113
Ichthyophis: **3**: 113
Ixalus
temporalis: **4**: 118

K

Kaloula: **4**: 65
Kassina: **3**: 98 / **4** : 65
KASSININAE: **4**: 75

L

Lanzarana: **3**: 41
largeni: **3**: 41
LEIOPELMATIDAE: **4**: 74
LEPTOBRACHIINAE: **4**: 74
LEPTODACTYLIDAE: **4**: 74, 94, 120
LEPTODACTYLINAE: **4**: 75
Leptodactylus
gr. *fuscus*: **3**: 160
ocellatus: **3**: 160
LEPTOPELINAE: **4**: 75
Leptopelis
karissimbensis: **3**: 76
LIMNODYNASTINAE: **4**: 75
Limnonectes: **3**: 146 [voir aussi *Rana* (*Limnonectes*)]
Litoria: **4**: 97
maculata: **3**: 83-84
spenceri: **3**: 83-84

M

MANTELLINAE: **3**: 98 / **4** : 75, 117, 118
Marsh frog: **3**: 13
Megalixalus
brachycnemis: **4**: 99
MEGOPHRYINAE: **4**: 66, 74
Megophrys
montana: **4**: 64
monticola: **4**: 64
Melanophryniscus
stelzneri: **3**: 76
MICROHYLIDAE: **4**: 75
MICROHYLINAE: **4**: 75
MICROHYLOIDEA: **4**: 74
MOLGAE: **4**: 73
MOLGAEI: **4**: 73
Molge: **3**: 114 / **4** : 68, 73
MOLGIDAE: **3**: 114 / **4** : 68, 155
MOLGINAE: **4**: 68, 69, 76, 120
Moor frog: **3**: 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132
MYCETOGLOSSINI: **3**: 113 / **4** : 76
Mycetoglossus: **3**: 114
Myobatrachus: **4**: 70
MYOBATRACHIDAE: **4**: 74, 120
MYOBATRACHINAE: **4**: 74

N

Newt
alpine: **3**: 11-19
Dalmatian smooth: **3**: 12
Nyctibatrachus
deccanensis: **3**: 161
pygmaeus: **3**: 160-162
Nyctixalus: **4**: 116

O

Occidozyga: **4**: 65
Odontophrynini: **4**: 75
Oedipina: **4**: 155
Onychodactylus: **3**: 44, 45, 46
Oxydozyga: **4**: 65

P

Paradactylodon: **3**: 44-46
gorganensis: **3**: 45 [voir aussi *Batrachuperus*]
Parkerana: **3**: 40, 41
Pélobate(s): **3**: 4, 7
brun: **3**: 74, 75, 77, 78, 137, 138 / **4** : 36, 52-60
cultripède: **3**: 74 / **4** : 40
Pelobates
cultripes: **3**: 3, 7, 74 / **4** : 40, 56, 57
fuscus: **3**: 3, 7, 74, 137-138 / **4** : 36, 52-60
fuscus insubricus: **4**: 56
latifrons: **4**: 56
Pelobatidae: **4**: 74
Pelobatinae: **4**: 74
Pelobatoidea: **4**: 74
Pelobatomorpha: **4**: 72
Pelodryadidae: **4**: 74, 120
Pelodryadinae: **4**: 75, 120
Pélodyte
ponctué: **3**: 61
Pelodytes: **4**: 39
punctatus: **3**: 3, 61, 63 / **4** : 35
Pelodytidae: **4**. 74
Pélodytidé(s): **4**: 39
Philautinae: **4**: 75
Philautus: **4**: 116, 117
Phrynobatrachinae: **3**: 98, 101 / **4** : 75, 86, 117
Phrynobatrachus: **4**: 92
natalensis: **4**: 86, 87, 92
versicolor: **4**: 86, 87, 91, 92
Phrynomerinae: **4**: 75
Phyllomedusinae: **4**: 75
Pipaeformes: **4**: 72
Pipaemorpha: **4**: 72
Pipidae: **4**: 66, 74
Pipinae: **4**: 66, 74
Pipoidea: **4**: 66, 74
Pipoidei: **4**: 71, 74
Plethodontidae: **3**: 113 / **4** : 73, 76, 155
Plethodontina: **4**: 155
Plethodontinae: **3**: 113 / **4** : 76
Plethodontini: **4**: 76
Plethodontoidea: **4**: 72
Pleurodeles
waltl: **4**: 40
Pleurodelinae: **3**: 114 / **4** : 76
Polypedates: **4**: 116
maculatus: **3**: 83, 86, 163-172 / **4** : 79-84
Protei: **4**: 73
Proteida: **4**: 73
Proteidae: **3**: 114 / **4** : 73, 76
Proteideae: **4**: 73
Proteoidea: **3**: 113 / **4** : 73
Proteoidei: **3**: 113 / **4** : 73, 76
Proteus
anguinus: **4**: 40
Pseudacris: **3**: 85-89 [voir aussi *Hyla (Pseudacris)*]
nigrita verrucosa: **3**: 86, 87
triseriata maculata: **3**: 86
Pseudidae: **4**: 75
Pseudohemisus: **4**: 74
Pseudophilautus: **4**: 118
Pseudotriton: **3**: 114
Pternohyla
fodiens: **3**: 76
Ptychadena: **3**: 39, 40, 41
Pyxicephalus
fodiens: **3**. 153
frithi: **3**: 153
rufescens: **3**: 144, 149, 153, 154

R

Rainette [voir aussi *Hyla*]
arboricole: **4**: 36
méridionale: **3**: 61
Rana: **3**: 39, 40, 41, 145, 146, 147 / **4** : 72 [voir aussi Grenouille(s)]
agilis: **3**: 118, 123 [voir aussi Grenouille agile]
agricola: **3**: 152
altilabris: **3**: 152
arvalis: **3**: 3, 4, 125-134 [voir aussi Grenouille oxyrhine]
assimilis: **3**: 153
aurora: **3**· 132
bilineata: **4**: 153
bombina· **4**: 66
brevipalmata: **3**: 153
cascadae: **3**: 132
crassa: **3**: 144
cyanophlyctis: **3**: 146
dalmatina: **3**: 3, 4, 13, 62, 63, 64, 65, 68, 75, 117-124, 138 / **4** : 35, 36
esculenta: **3**: 3, 4 / **4** : 13, 15, 36, 102
esculenta gr.: **3**: 7, 63 / **4** : 42, 43, 44, 102 [voir aussi Grenouille(s) verte(s)]

Rana (suite)
esculenta kl.: **3**: 138 / **4** : 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 36, 40, 101-112
gracilis: **3**: 154
gracilis var. *andamanensis*: **3**: 147
gracilis var. *nicobariensis*: **3**: 147, 154
gracilis pulla: **3**: 155
graeca: **4**: 40, 135-138 [voir aussi *Rana* (*Rana*)]
greenii: **3**: 148
grunniens: **3**: 146
kuhlii: **3**: 146
lessonae: **3**: 3, 4, 138, 144 / **4** : 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 40, 101-112
limnocharis: **3**: 144, 146, 147, 148, 151, 152, 153, 154, 155
limnocharis andamanensis: **3**: 147
limnocharis greenii: **3**: 148
limnocharis limnocharis: **3**: 148 [voir aussi *Rana* (*Dicroglossus*)]
limnocharis mysorensis: **3**: 154
limnocharis nilagirica: **3**: 149
limnocharis parvipalmata: **3**: 153
limnocharis syhadrensis: **3**: 150 [voir aussi *R. syhadrensis*]
limnocharis vittigera: **3**: 151 [voir aussi *R vittigera*]
lymnocharis: **3**: 148
nepalensis: **3**: 149
nilagirica: **3**: 149, 153, 154
occipitalis: **3**: 146
parambikulamana: **3**: 154
perezi: **3**: 3, 4 / **4** : 40
pierrei: **3**: 149
pretiosa: **3**: 132
pygmaea: **3**: 160-162
ridibunda: **3**: 3, 4, 13 / **4** : 13, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 30, 31, 40, 101-112
rufescens: **3**: 146, 149 [voir aussi *Rana* (*Tomopterna*)]
sauriceps: **3**: 155
syhadrensis: **3**: 151 [voir aussi *Rana* (*Euphlyctis*)]
temporaria: **3**: 2, 3, 4, 6, 62, 63, 64, 65, 70, 72, 73, 74, 117-124, 125-134 / **4** : 27, 36, 37
temporaria temporaria: **3**: 62, 70-82
teraiensis: **3**: 152 [voir aussi *Rana* (*Fejervarya*)]
tigerina: **3**: 146, 152, 155, 164, 170, 171
verrucosa: **3**: 148
vittigera: **3**: 151, 152
wasl: **3**: 155
Rana (*Dicroglossus*)
limnocharis limnocharis: **3**: 148, 151
syhadrensis: **3**: 150
Rana (*Euphlyctis*): **3**: 146
keralensis: **3**: 148
limnocharis: **3**: 148, 151 [voir aussi *Rana*]
nepalensis: **3**: 149
syhadrensis: **3**: 150 [voir aussi *Rana*]
Rana (*Fejervarya*): **3**: 147
andamanensis: **3**: 147, 154
greenii: **3**: 148
keralensis: **3**: 148
limnocharis: **3**: 148 [voir aussi *Rana*]
nepalensis: **3**: 149
nilagirica: **3**: 149 [voir aussi *Rana*]
pierrei: **3**: 149
rufescens: **3**: 149 [voir aussi *Rana*]
syhadrensis: **3**: 150 [voir aussi *Rana*]
teraiensis: **3**: 150 [voir aussi *Rana*]
vittigera: **3**: 151 [voir aussi *Rana*]
Rana (*Hylarana*)
albolineata: **4**: 153
erythraea: **4**: 153
taipehensis: **4**: 153
Rana (*Limnonectes*): **3**: 146
Rana (*Rana*) [voir aussi *Rana* s.l.]
graeca graeca: **4**: 135, 138 [voir aussi *Rana*]
graeca italica: **4**: 137, 138
limnocharis gr.: **3**: 143-159
Rana (*Tomopterna*)
breviceps: **3**: 144, 153
rufescens: **3**: 144, 149 [voir aussi *Rana*]
RANACEA: **4**: 72
RANAE: **4**: 65, 72
Ranaria: **4**: 65, 68
RANIDAE: **3**: 77, 98, 99, 100, 101 / **4** : 66, 75, 117
RANIFORMES. **4**: 72
RANIFORMIA: **4**: 72
Ranina: **4**: 65
RANINAE: **3**: 98, 99, 100, 101, 145 / **4** : 66, 75, 117
Ranixalus: **4**: 113-118
gundia: **4**: 114, 116, 117
Ranodon: **3**: 45, 46
shihi: **3**. 45
RANOIDEA. **3**: 97-101 / **4** : 66, 74, 75, 118
RANOIDEI: **4**: 71, 72, 74
RANOMORPHA: **4**: 72
RHACOPHORIDAE: **3**: 99 / **4** : 75, 116, 117
RHACOPHORINAE: **3**: 98, 99, 100 / **4** : 75, 120
Rhacophorus: **4**: 116
maculatus: **3**: 163 [voir aussi *Polypedates*]
RHEOBATRACHIDAE: **4**: 74
RHEOBATRACHINAE: **4**: 74

RHINATREMIDAE: **4**: 76
RHINODERMATIDAE: **4**: 75
RHINOPHRYNIDAE: **4**: 74
RHYACOTRITONINAE: **4**: 76

S

Salamandra: **4**: 68 [voir aussi Salamandre]
atra: **3**: 2, 3, 4, 104, 105 [voir aussi Salamandre noire]
exigua: **3**: 103, 104, 105, 106
fusca: **3**: 104, 105
genei: **3**: 103, 104, 106, 107
punctata: **3**: 104
salamandra: **3**: 3, 4, 32, 34, 63, 64, 65 / **4** : 35, 36, 37
salamandra corsica: **3**: 4
salamandra salamandra: **3**: 27, 33, 35
salamandra terrestris: **3**: 25-36, 59
SALAMANDRAE: **4**: 68, 72
Salamandre: **3**: 7 [voir aussi *Salamandra*]
noire: **4**: 39
tachetée: **3**: 4, 25, 28, 31, 59 / **4** : 39
terrestre: **3**: 27 / **4** : 36
Salamandrella: **3**: 45, 46
SALAMANDRIDAE: **4**: 67, 68, 69, 72, 76, 155
SALAMANDRINA: **4**: 72 (ordre), 155 (sous-famille)
Salamandrina
terdigitata: **3**: 76
SALAMANDRINAE: **4**: 72, 76
Salamandrine à lunettes: **3**: 76
SALAMANDROIDEA: **3**: 113 / **4** : 72
SALAMANDROIDEI: **3**: 113 / **4** : 73, 76
SALIENTIA: **4**: 72, 74
SCAPHIOPHRYNIDAE: **4**: 75
SCAPHIOPHRYNINAE: **4**: 74
SCAPHIOPODINAE: **4**: 74
Schoutedenella: **4**: 86, 89, 91
hematogaster: **4**: 90, 92
pyrrhoscelis: **4**: 90, 92
schubotzi: **4**: 90, 92
sp. cf. *lameerei*: **4**: 91, 92
spp.: **4**: 87
sylvatica: **4**: 91, 92
SCOLECOMORPHIDAE: **4**: 76
SEIRANOTINA: **4**: 155
SIPHONOPIDAE: **3**: 113 / **4** : 76
SIPHONOPINAE: **3**: 113 / **4** : 76
Siphonops: **3**: 113
Siredon: **3**: 114
SIREDONTIDAE: **3**: 114
SIRENES: **4**: 73
SIRENIDAE: **4**: 76
SIRENOIDEA: **3**: 113 / **4** : 73
SIRENOIDEI: **3**: 113 / **4** : 73, 76
Smooth newt: **3**: 12 (voir Newt)
Sonneur(s): **3**: 71, 75, 76, 77, 78 / **4** : 37 [voir aussi *Bombina*]
à ventre de feu: **3**: 135
à ventre jaune: **3**: 75
SOOGLOSSIDAE: **4**: 75
Speleomantes: **3**: 108-109 [voir aussi *Hydromantoides (Speleomantes)*]
Spelerpes
platycephalus: **3**: 108

T

TELMATOBIINAE: **4**: 75
TELMATOBIINI: **4**: 75
Theloderma: **4**: 116
Tomopterna: **3**: 41 [voir aussi *Rana (Tomopterna)*]
TORNIERIOBATINAE: **4**: 75
Tree frog/common: **3**: 13 [voir aussi *Hyla arborea*]
Triton(s): **3**: 7 / **4** : 140, 144 [voir aussi *Triturus*]
alpestre: **3**: 8, 18 / **4** : 40
crêté: **3**: 60 / **4** : 40
de Blasius: **3**: 2, 3, 7
de Boscá: **4**: 139
marbré: **3**: 60
palmé: **3**: 4, 7, 60 / **4** : 36
Triton: **3**: 104, 114 / **4** : 67, 68
TRITONIA: **3**: 114 / **4** : 67, 68
TRITURIDAE: **4**: 68
TRITURINAE: **3**: 114 / **4** : 67, 68, 69, 120
Triturus: **3**: 106, 108, 114 / **4** : 67, 68, 69 [voir aussi Triton(s)]
alpestris: **3**: 3, 7, 11-19 / **4** : 35, 37, 40, 143, 145
alpestris apuanus: **3**: 7
alpestris montenegrinus: **3**: 14
alpestris piperianus: **3**: 14
alpestris reiseri: **3**: 14
alpestris serdarus: **3**: 14
boscai: **4**: 139-146
cristatus: **3**: 3, 14, 68 / **4** : 36, 37 [voir aussi Triton crêté]
cristatus cristatus: **3**: 60
helveticus: **3**: 3, 4, 7, 63, 64, 65, 68, 138 [voir aussi Triton palmé]
helveticus helveticus: **3**: 60
marmoratus: **3**: 3, 63, 64, 65, 68 / **4** : 143, 145
marmoratus marmoratus: **3**: 60
spp.: **3**: 4
vulgaris: **3**: 3, 14 / **4** : 36
vulgaris dalmaticus: **3**: 12
TYPHLONECTIDAE: **4**: 76

U

URODELA: **4**: 76

W

Water frog(s) (european): **4**: 102 [voir aussi Green frog(s) et *Rana esculenta* gr.]

TAXONS NOUVEAUX

Afrixalus septentrionalis **morerei**: **4**: 98
Hyla (Pseudacris) nigrita **floridensis**: **3**: 88
Litoria **spenceri**: **3**: 83
Nyctibatrachus **deccanensis**: **3**: 161
Paradactylodon: **3**: 45
Parkerana: **3**: 40
Rana (Fejervarya) **teraiensis**: **3**: 150
Rana (Hylarana) **albolineata**: **4**: 153
Rana (Rana) graeca **italica**: **4**: 137
Ranixalus gundia: **4**: 114
Speleomantes: **3**: 108

Lecteurs

Les rédacteurs d'*Alytes* remercient vivement les personnes suivantes, qui ont bien voulu lire, étudier et commenter les articles soumis pour publication dans les volumes **3** et **4** du journal (1984 et 1985).

J.C. Avise (Athens, Georgia)
R. Barbault (Paris)
G. Baumgart (Strasbourg)
M. Breuil (Paris)
B.T. Clarke (London)
E.G. Crespo (Lisboa)
J. Daget (Paris)
P. Evrard (Chateau Gontier)
R. Günther (Berlin)
R.F. Inger (Chicago)
B. Lanza (Firenze)
M. Paillette (Brunoy)
G. Pasteur (Montpellier)
T. Pilorge (Paris)
C.M. Richards (Ann Arbor)
H.G. Tunner (Wien)
D.B. Wake (Berkeley)



Journal International de Batrachologie
International Journal of Batrachology
édité par la Société Batrachologique de France

Recommandations aux auteurs. — *Alytes* publie des articles originaux en français ou en anglais, consacrés aux Amphibiens. Les manuscrits doivent être dactylographiés et accompagnés d'un résumé en anglais (abstract). Les articles en anglais seront suivis d'un résumé assez complet en français (pour ceux qui le souhaiteraient, les rédacteurs acceptent de revoir les résumés en français à partir d'un texte en anglais). Tableaux et figures doivent comporter un titre. Les figures, exécutées à l'encre noire, ne devront pas dépasser le format 16 x 24 cm. Indiquer leur numéro au crayon ; légendes sur feuille séparée. Présenter les références bibliographiques conformément au dernier numéro d' *Alytes* paru (les références de livres doivent comporter la pagination). Adresser les manuscrits en trois exemplaires aux rédacteurs. L'acceptation d'un article pour publication est décidée par les rédacteurs après lecture critique de celui-ci par deux lecteurs ou plus.

Instructions authors. — *Alytes* publishes original papers in English or in French, dealing with Amphibians. Manuscripts should be typewritten, and preceded by an English abstract. Papers in English should be followed by a detailed French summary (for those who may wish so, the editors accept to revise such French summaries on the basis of an English text). Tables and figures should possess titles. Figures should be drawn in black ink and should not exceed 16 x 24 cm in size. Their numbers should be written in pencil. Figure captions should be assembled on a separate sheet. Bibliographic references should be presented as in recent issues of *Alytes* (book references should include the pagination). Send the manuscripts in triplicate to the editors (address above). Acceptance for publication will be decided by the editors following review by two referees or more.

Tirés à part. — 25 exemplaires gratuits par article. Au-delà, les tirés à part seront facturés par tranches de 25 exemplaires.

Publié avec le concours du Muséum national d'Histoire naturelle.

Directeur de la Publication : Alain DUBOIS.

Numéro de Commission Paritaire : 64851.

Alytes, 1985, **4** (4) : 121-156.

SOMMAIRE

Alain DUBOIS & Jean-Jacques MORÈRE

Editorial 121

Alain DUBOIS

Neoteny and associated terms 122

Raymond F. LAURENT & Marissa FABREZI

Comparaison entre le squelette d'un juvénile normal et un juvénile à livrée adulte de Hyperolius marmoratus argentovittis *Ahl (Amphibia, Hyperoliidae)* 131

Alain DUBOIS

Notes sur les Grenouilles brunes (groupe de Rana temporaria *Linné, 1758). IV. Note préliminaire sur* Rana graeca *Boulenger, 1891* 135

Xavier FONTANET & Nati HORTA

Etude descriptive du comportement de Triturus boscai *Lataste, 1879 (Amphibia, Salamandridae) : postures statiques* 139

Yung-Ping MOU

*Alimentation d'une population d'*Alytes obstetricans *dans l'ouest de la France* 147

Alain DUBOIS

Miscellanea nomenclatorica batrachologica (X) 153

Alain DUBOIS

Miscellanea nomenclatorica batrachologica (XI) 155

Photocomposition Alexandre, Paris. 42 46 17 57.
Imprimé aux Ateliers de la Couronnerie, 45750 Saint-Pryvé Saint-Mesmin, France.
Dépôt légal : 4e trimestre 1986.